

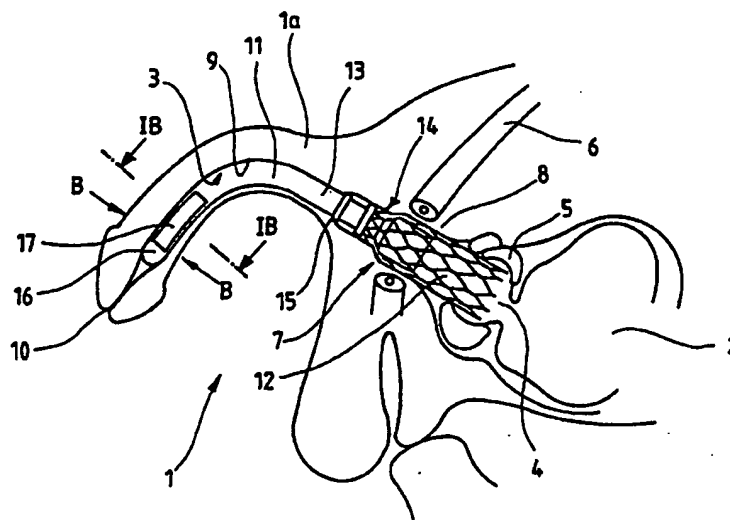
**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b> <b>A61F 2/48, 2/00</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 96/34582</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 7. November 1996 (07.11.96)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP96/01805 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 1. Mai 1996 (01.05.96)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 295 07 519.8      5. Mai 1995 (05.05.95)      DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> ANGIOMED GMBH & CO. MEDIZINTECHNIK KG [DE/DE]; Wachhausstrasse 6, D-76227 Karlsruhe (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> CHAUSSY, Christian [DE/DE]; Frunsbergstrasse 28, D-82064 Straßlach (DE). THÜROFF, Stefan [DE/DE]; Klausener Platz 23, D-81547 München (DE).  <b>(74) Anwälte:</b> LICHTI, Heiner usw.; Postfach 41 07 60, D-76207 Karlsruhe (DE).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

**(54) Title:** ENDOSPHINCTER, SET FOR RELEASABLY CLOSING THE URETHRA AND PROCESS FOR INSERTING AN ENDOSPHINCTER INTO THE URETHRA

**(54) Bezeichnung:** ENDOSPINKTER, SET ZUM FREIGEBBAREN VERSCHLIESSEN DER URETHRA UND VERFAHREN ZUM EINBRINGEN EINES ENDOSPINKTERS IN DIE URETHRA



**(57) Abstract**

An endosphincter (11) for the urethra (3) has a valve body (13) and an anchoring part (12) for securing the valve body (13) in the urethra (3). The endosphincter (11) may be inserted into the urethra through its opening (10) and may be anchored at an appropriate point (8) therein.

**BEST AVAILABLE COPY**

**(57) Zusammenfassung**

Die Erfindung beinhaltet einen Endosphinkter (11) für die Urethra (3), der einen Ventilkörper (13) und einen Verankerungsteil (12) zum Festlegen des Ventilkörpers (13) in der Urethra (3) aufweist. Der erfindungsgemässe Endosphinkter (11) kann durch die Urethraöffnung (10) in diese eingeführt und an einer geeigneten Stelle (8) in dieser verankert werden.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

**Endosphinkter, Set zum freigebbaren Verschließen  
der Urethra und Verfahren zum Einbringen  
eines Endosphinkters in die Urethra**

1

Die Erfindung betrifft einen künstlichen Endosphinkter  
für die Urethra, ein Set zum freigebbaren Verschließen  
der Urethra sowie ein Verfahren zum Einbringen eines  
5 Endosphinkters in die Urethra.

Zum Stand der Technik wird zunächst auf die DE 28 06 405  
A1 verwiesen. Nach dieser Druckschrift wird bei einer  
Harninkontinenz wie durch Beschädigung oder Entfernung  
10 des äußeren Harnröhrensphinkters nach Prostataadenomekto-  
mie, radikaler Prostatektomie, bei neurogener Harninkon-  
tinenz wie bei Hyperaktivität des Harnröhrensphinkters  
sowie bei angeborenen Schließmuskeldefekten oft ein  
künstlicher Sphinkter implantiert. Bei einem dort erwähn-  
15 ten pneumatischen Sphinkter umgibt eine aufblasbare Man-  
schette die Urethra, so daß die Manschette aufgeblasen  
werden kann und den Austritt von Urin durch die Urethra

## 2

- 1 verhindert. Durch das Ablassen der Luft aus der Manschet-  
te wird die Urethra freigegeben, so daß eine Entleerung  
der Harnblase möglich ist. Diese Vorrichtung muß implan-  
tiert werden. Eine Einrichtung zum Einpumpen von Luft in  
5 die aufblasbare Manschette ist unpraktisch und beschwer-  
lich und kann für den Benutzer oftmals ungeeignet sein.

Bei einer ebenfalls erwähnten mechanischen Sphinktervor-  
richtung umgibt eine Spule, ein Ring oder ein Torus die  
10 Harnröhre und ist durch eine Steuereinrichtung vom Benut-  
zer willkürlich zusammenziehbar, wodurch der Austritt von  
Urin verhindert wird. Um das Maß der Zusammenziehung zu  
kontrollieren und ein Nachstellen, welches einen zusätz-  
lichen blutigen Eingriff durch einen Chirurgen erfordert,  
15 zu vermeiden, sieht die DE 28 06 405 A1 in Weiterbildung  
der vorstehend beschriebenen Vorrichtung eine Einrichtung  
zum Verhindern der Verstärkung der Schließkraft über eine  
vorbestimmte Schließstellung zum Schutz des Kanals gegen-  
über einem übermäßigen oder schädigenden Verschuß vor.

20

Die GB-PS 1 174 814 zeigt einen künstlichen Sphinkter mit  
einem pneumatisch, hydraulisch, mechanisch oder elek-  
trisch zu betätigenden Schließkörper, der direkt oder  
indirekt mit einer Betätigungsverrichtung verbunden ist,  
25 um eine Betätigung des Körpers zum Schließen oder Freige-  
ben des Kanals zu ermöglichen.

Die DE 35 21 602 A1 zeigt eine endourethrale Sphinkter-  
prothese, die in die ausgeschälte Prostatahöhle implan-  
30 tierbar ist. Diese weist ein von einem Gehäuse umgebenes  
kurzes Schlauchstück auf, das vom Blasenhalss zur Urethra  
führt. Zur Anpassung der Sphinkterprothese an das Lumen  
der ausgeschälten Prostatakapsel ist um das Prothesenge-  
häuse eine ballonartige Blase aus dünnem gummiartigem

## 3

- 1 Material angeordnet, in die schnell aushärtender Silikon-  
schaum injiziert wird, so daß sich die Blase der Innen-  
wand der Prostatakapsel anpaßt.
- 5 Das Schlauchteil im Inneren des Gehäuses wird durch eine  
Druckmanschette oder ein Quetschventil umgeben. Zur  
Betätigung ist eine Betätigungseinrichtung vorgesehen,  
die einen im Unterkörper des Patienten liegenden Hydraulikballon aufweist, von dem ein Verbindungsschlauch zu  
10 einer im Skrotum liegenden Steuerpumpe führt, von der  
wiederum ein Schlauch zur Manschette oder dem Quetsch-  
ventil führt.

Nachteilig ist auch hier, auch wenn die Prothese in der  
15 ausgeschälten Prostata einsitzt und damit der Ventilme-  
chanismus nicht auf die Harnröhre, sondern ein künstli-  
ches Schlauchstück wirkt, daß die gesamte Vorrichtung  
implantiert, d.h. blutig eingesetzt werden muß. Darüber  
hinaus ist sie kompliziert und aufwendig.

20

In der vorgenannten Druckschrift selbst wird weiter auf  
Sphinkterprothesen nach Rosen mit einer hydraulisch  
betätigten, auf die Harnröhre wirkenden Klammer und eine  
Prothese nach Kaufmann, Kelami-Affeld und Scott hingewie-  
25 sen, bei der eine hydraulische Manschette im gefüllten  
Zustand Kompressionen auf die Harnröhre ausübt, wobei die  
Betätigungselemente zur Steuerung der Sphinkterprothese  
unauffällig und reizlos im Skrotum angeordnet sind. Der  
Gegenstand der DE 35 21 602 A1 beinhaltet eine Weiterbil-  
30 dung der letztgenannten Ausgestaltung, um eben die durch  
das Einwirken des Ventils bzw. der Klammer auf die Harn-  
röhre selbst bedingten Nachteile zu vermeiden.

- 1 Die EP 348 114 B1 zeigt einen ebenfalls implantierbaren, d.h. also durch blutige Operation einsetzbaren künstlichen Schließmuskel für einen menschlichen Körpergang und genauer die Harnröhre des Mannes. Diese weist eine Man-
- 5 schette auf, die um die Harnröhre angeordnet ist und, wenn sie aufgeblasen ist, sich um den Körpergang schließt und diesen absperrt, während sie, wenn sie entleert ist, den Körpergang freigibt. Die Manschette ist über Leitungen mit einer im Skrotum implantierten Pumpe verbunden.
- 10 In Grein, U., Schreiter, F., 15 Jahre artefizieller Sphinkter - Die Schwelmer Ergebnisse, Z Poster-Report - Urologie 1/1989, wird über den Einsatz eines solchen künstlichen Sphinkters mit Sphinktermanschette, druckregulierendem Ballon und Pumpe mit Kontrolleinheit berichtet, bei der die Aktivierung durch Druck auf die in einem
- 15 präparierten Skrotalfach oder in den Labiae majorae implantierte Pumpe erfolgt. Es werden weitere Vorgängermodelle erwähnt, deren erstes aus einem Reservoir, zwei Pumpen, einer Sphinktermanschette und vier Ventilen in Schlauchleitungen zwischen diesen Teilen bestand. Bei
- 20 einer weiteren führte ein druckregulierender Ballon zum Wegfall von Ventilen. Weiterhin war ein Reservoir zur Verzögerung der Flüssigkeitsstromes des hydraulischen Systems vorgesehen.
- 25 Der Einsatz dieser künstlichen Sphinkter erfolgt operativ durch Unterbauchinzision mit Inzision der Fascia endopelvina neben der Prostata und stumpfe Präparation unterhalb der Prostata, nach Bestimmung der Länge der Manschette
- 30 Einziehen derselben um die Urethra und intraperitoneales Einlegen des druckregulierenden Ballons, Plazieren der Pumpe in der Skrotaltasche bzw. den Labiae majorae sowie schließlich Herstellen der Schlauchverbindungen.

## 5

- 1 Weiterhin wurde ein magnetischer Harnröhrenverschluß vorgeschlagen (Z. Urologie 6 (1990)).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen künstlichen Sphinkter zu schaffen, der nicht implantiert werden muß, also nicht lediglich durch blutige Operation eingesetzt werden muß, und bei dem keine weiteren, an anderen Stellen des menschlichen Körpers implantierten Steuereinrichtungen sowie Schlauchverbindungen erforderlich sind.

10 Aufgabe der Erfindung ist weiterhin die Schaffung von Sets zum freigebbaren Verschließen der Urethra mittels eines solchen Sphinkters sowie Verfahren zum Einsetzen des Sphinkters.

- 15 Erfindungsgemäß wird die genannte Aufgabe zunächst durch einen künstlichen Endosphinkter für die Urethra gelöst, der einen in der Urethra festlegbaren Ventilkörper mit einem von außen durch Druckausübung manuell betätigbaren Ventil aufweist.

20

- Der erfindungsgemäße künstliche Endosphinkter wird durch die Urethraöffnung in dieselbe bis zu einer Positionierstelle, vorzugsweise im Bereich des zu ersetzenden natürlichen Sphinkters, d.h. im Bereich des Beckenbodens,
- 25 eingebracht und mittels des Verankerungsteils dort verankert. Das im Ventilkörper befindliche selbstschließende Ventil wird durch direkte Betätigung von außen geöffnet, indem im Bereich des Ventils von außerhalb radialer Druck auf den Penis ausgeübt wird; hierzu drückt der Patient
- 30 beispielsweise von oben und unten gegen den Penis. Er kann so das Ventil öffnen und damit den Urinfluß freigeben. Wenn kein äußerer Druck ausgeübt wird, bleibt das Ventil geschlossen, so daß der Urin in der Harnblase zurückgehalten wird.

## 6

1 Bei einer Ausgestaltung mit einem Verankerungsteil zum  
Festlegen des Ventilkörpers in der Urethra ist in bevor-  
zugter Ausbildung vorgesehen, daß Verankerungsteil und  
5 Ventilkörper lösbar miteinander verbunden sind. Bei  
dieser Ausgestaltung können Verankerungsteil und Ventil-  
körper separat nacheinander in die Urethra eingeführt  
werden, so daß zunächst nach Einführen des Verankerungs-  
teils sich über diesem ein Epithel bilden kann, bevor  
10 dann der Ventilkörper im Verankerungsteil festgelegt  
wird. Weiterhin weist diese Ausgestaltung den Vorteil  
auf, daß der Ventilkörper, beispielsweise wenn das Ventil  
inkrustiert, entfernt werden kann, das notwendigerweise  
epithalisierte Verankerungsteil aber in der Urethra  
15 verbleiben kann und ein neuer Ventilkörper eingesetzt und  
im Verankerungsteil festgelegt werden kann. Alternativ  
hierzu kann aber auch vorgesehen sein, daß Verankerungs-  
teil und Ventilkörper derart fest miteinander verbunden  
sind, daß sie nicht ohne Beschädigung voneinander trenn-  
20 bar sind.

Eine äußerst bevorzugte Weiterbildung sieht vor, daß das  
Verankerungsteil einen zylindrischen Hauptkörper mit  
einem ersten Durchmesser und an einem Ende einen eben-  
25 falls zylindrischen Endabschnitt mit einem kleineren  
zweiten Durchmesser aufweist und daß Hauptkörper und  
Endabschnitt über einen sich erweiternden Haltebereich  
für den Ventilkörper miteinander fest verbunden sind,  
wobei weiterhin der Haltebereich schulterartig ausgebil-  
30 det ist und insbesondere der Haltebereich einen sich vom  
Endabschnitt trompetenartig erweiternden Erweiterungsab-  
schnitt und einen sich vom Hauptkörper zum Erweiterungs-  
abschnitt hin bogenförmig eingezogenen Verjüngungsab-  
schnitt aufweist. Dabei kann in Weiterbildung auch vorge-



7

- 1 sehen sein, daß zusätzlich ein sich teilkonisch erweiternder Zwischenabschnitt zwischen dem Erweiterungsabschnitt und dem Verjüngungsabschnitt ausgebildet ist.
- 5 Hierdurch erfolgt an sich eine formschlüssige Verbindung von Verankerungsteil und Ventilkörper, die zum Trennen des letzteren von ersterem bei einer elastischen oder flexiblen Ausbildung zumindest des sich verjüngenden und verengten Bereichs des Verankerungsteils und/oder des
- 10 sich erweiternden Bereichs des Ventilkörpers unter Anwendung einer größeren Zugkraft gelöst werden kann. Die gewünschte radiale Flexibilität des Verankerungsteils kann in bevorzugter Ausgestaltung dadurch erreicht werden, daß das Verankerungsteil in seiner Mantelwand Durch-
- 15 brechungen aufweist, wobei insbesondere das Verankerungsteil in seiner Einsatzkonfiguration rautenförmige Durchbrechungen aufweist. In alternativer Ausgestaltung kann aber auch vorgesehen sein, daß das Verankerungsteil schraubenfederartig ausgebildet ist.
- 20
- Das Verankerungsteil besteht vorzugsweise aus einer Formgedächtnislegierung, wie einer Nickel-Titan-Legierung, die in einer bevorzugten Ausgestaltung unter der Kennzeichnung Nitinol bekannt ist. Bei einer solchen
- 25 Ausgestaltung kann das Verankerungsteil in seiner sehr geringe Querabmessungen aufweisenden Tieftemperaturkonfiguration mittels geeigneter Einführelemente in die Urethra eingeführt werden und weitet sich bei der Körpertemperatur des Menschen, die wesentlich über der Übergangstemperatur des genannten Materials liegt, in seine Hoch-
- 30 temperaturkonfiguration mit größeren radialen Abmessungen auf, in der das Verankerungsteil an den Wandungen der Urethra anliegt und dort einen sicheren Halt gewährleistet.

- 1 Eine Weiterbildung des erfindungsgemäßen Endosphinkters sieht vor, daß der Ventilkörper einen sich vom Haltebereich erstreckenden schlauchförmigen zylindrischen Hauptkörper mit geringerem Durchmesser als der Haltebereich aufweist. Um sicherzustellen, daß am Rande des Endosphinkters kein Urin entlang der Innenwandung der Urethra hindurchläuft und um einen hinreichend sicheren Abschluß zu erreichen, sieht eine weitere bevorzugte Ausgestaltung vor, daß der zylindrische Hauptkörper nahe dem Haltebereich mit Dichtlippen versehen ist, wobei insbesondere die Dichtlippen radial sich etwas über den Haltebereich hinaus erstrecken.
- 15 Die Erfindung beinhaltet weiterhin ein Verankerungsteil zum Festlegen eines Funktionselements wie eben eines Ventilkörpers in einem Körperkanal mit den vorstehend beschriebenen Merkmalen des Verankerungsteils des erfindungsgemäßen Endosphinkters.
- 20 Auch gehört zur Erfindung ein Set zum freigebbaren Verschließen der Urethra, welches gekennzeichnet ist durch ein Verankerungsteil und durch einen mit dem Verankerungsteil verbindbaren Ventilkörper mit einem von außen durch Druckausübung manuell betätigbaren Ventil, wobei
- 25 der Ventilkörper durch das Verankerungsteil in der Urethra festlegbar ist. Weiter liegt im Rahmen der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Schaffung eines Sets zum freigebbaren Verschließen der Urethra, welches gekennzeichnet ist durch einen in der Urethra verankerbaren Ventilkörper und eine Einrichtung zum Einführen des Ventilkörpers in die Urethra mit einem Anschlag als Gegenhalter für den Ventilkörper und mit einem den Anschlag umgebenden, den Ventilkörper aufnehmenden, relativ
- 30

- 1 zum Anschlag zurückziehbaren äußeren Kanülenrohr zum Freigeben des Ventilkörpers.

Eine andere Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Sets  
5 zum freigebbaren Verschließen der Urethra ist gekennzeichnet durch ein mit dem Ventilkörper verbundenes und mit diesem in die Urethra einbringbares Verankerungsteil, wobei insbesondere eine Einrichtung zum Vorabeführen eines Verankerungsteils in die Urethra mit einem Gegen-  
10 halter für das Verankerungsteil und einem den Gegenhalter umgebenden und das Verankerungsteil aufnehmenden, relativ zum Gegenhalter zurückziehbaren, äußeren Kanülenrohr zum Freigeben des Verankerungsteils in die Urethra vorgesehen ist. Bei einer solchen Ausgestaltung ist weiterhin vorgesehen, daß der Durchmesser des vorderen Endes Kanülenroh-  
15 res kleiner ist als der Durchmesser des Endabschnittes des Verankerungsteils oder daß innerhalb des äußeren Kanülenrohrs ein den Ventilkörper umgebendes, aus dem äußeren Kanülenrohr ausfahrbares Führungsrohr angeordnet  
20 ist, das zu seinem freien Ende in flexible Finger gespalten ist, deren freie Enden aufeinander zu gebogen sind.

Ein erstes Verfahren zum Einbringen eines erfindungsgemäßen Endosphinkters mit fest miteinander verbundenem  
25 Verankerungsteil und Ventilkörper sieht vor, daß den aus einem Ventilkörper und einem fest mit diesem verbundenen

Verankerungsteil bestehenden Endosphinkter aufnehmende Einführelemente einer Einrichtung zum Einführen des  
30 Endosphinkters in die Urethra durch die Urethraöffnung in die Urethra bis in den Bereich des Beckenbodens eingeführt werden und anschließend ein den Endosphinkter enthaltendes äußeres Kanülenrohr als Teil der Einführelemente in Richtung auf die Urethraöffnung relativ zu einem

- 1 Gegenhalter (Anschlag) für den Endosphinkter zurückgezogen wird, wodurch zunächst ein Verankerungsteil aus dem äußeren Kanülenrohr austritt und sich aufgrund seiner Eigenelastizität bei der menschlichen Körpertemperatur
- 5 radial ausdehnt und im Bereich der Pars membranacea der Urethra verankert und beim weiteren Zurückziehen des Kanülenrohrs der gesamte Endosphinkter freigegeben wird.

- Ein zweistufiges Verfahren zum Einbringen eines künstlichen Endosphinkters in die Urethra ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Verankerungsteil enthaltende Einführelemente einer Vorrichtung zum Einführen des Endosphinkters in die Urethra durch die Urethraöffnung in diese bis zum Bereich des Beckenbodens eingeführt werden und ein
- 15 das Verankerungsteil enthaltendes äußeres Kanülenrohr unter Gegenhaltung des Verankerungsteils durch einen Gegenhalter im Bereich des Beckenbodens freigegeben wird, so daß sich das Verankerungsteil durch elastische radiale Aufweitung bei der Körpertemperatur im Bereich der Pars
- 20 membranacea der Urethra verankert und daß nach Entfernen der Einführelemente für das Verankerungsteil einen Ventilkörper enthaltende Einführelemente einer Einrichtung zum Einführen des Ventilkörpers durch die Urethraöffnung in die Urethra bis vor einen äußeren, verjüngten Endabschnitt des Verankerungsteils eingeführt wird und daß ein
- 25 Halteabschnitt des Ventilkörpers durch den verjüngten Endabschnitt des Verankerungsteils hindurch in einen Haltebereich desselben eingebracht wird. In Weiterbildung ist dabei vorgesehen, daß zum Einbringen des Haltebereichs des Ventilkörpers in den Haltebereich des Verankerungsteils ein vorderer Endbereich eines den Ventilkörper aufnehmenden äußeren Kanülenrohrs der Einführelemente in den verjüngten Bereich des Verankerungsteils eingeführt wird und anschließend der Ventilkörper mit seinem Halte-
- 30

- 1 bereich in das Verankerungsteil eingeschoben wird oder  
daß zum Einbringen des Haltebereichs des Ventilkörpers in  
den Haltebereich des Verankerungsteils nach Einführen des  
den Ventilkörper enthaltenden Kanülenrohrs bis vor den  
5 verjüngten Endabschnitt des Verankerungsteils in ihrem  
freien Endbereich aufeinander zu gebogene elastische  
Finger eines den Ventilkörper umgebenden, innerhalb des  
Kanülenrohrs angeordneten Führungsrohrs aus dem Kanülen-  
rohr heraus und in den verjüngten Endbereich des Veranke-  
10 rungsteils mit dem Ventilkörper eingefahren werden, bis  
der Haltebereich des Ventilkörpers in den Haltebereich  
des Verankerungsteils gelangt, und daß anschließend  
Kanülenrohr und Führungsrohr relativ zum Gegenhalter  
zurückgezogen werden, wodurch zunächst der Haltebereich  
15 des Ventilkörpers innerhalb des Haltebereichs des Veran-  
kerungsteils freigegeben wird und anschließend der gesamte  
Ventilkörper in die Urethra freigegeben wird. Das Einfüh-  
ren der Einführelemente und das Ausbringen des Veranke-  
rungsteils und/ oder des Ventilkörpers erfolgt dabei  
20 vorzugsweise unter Sicht mittels eines Endoskops.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich  
aus den Ansprüchen und aus der nachfolgenden Beschrei-  
bung, in der bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfin-  
25 dung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im einzelnen  
erläutert sind. Dabei zeigt:

Fig. 1a                    einen schematischen Längsschnitt  
durch den Urogenitalbereich des  
30 Mannes mit einer Darstellung eines in  
der männlichen Urethra eingesetzten  
erfindungsgemäßen künstlichen Endo-  
sphinkters in seiner Verwendungsposi-  
tion;

- 1  
Fig. 1b einen Querschnitt entsprechend IB-IB der Fig. 1a durch den Penis;
- 5  
Fig. 2 die Darstellung einer ersten Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Endosphinkters, wobei das Ventil lediglich schematisch dargestellt ist;
- 10  
Fig. 3 die Darstellung einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Endosphinkters mit lösbarem Verankerungsteil und Ventilkörper im zusammengesetzten Benutzungszustand;
- 15  
Fig. 4a eine Darstellung einer ersten äußerst bevorzugten Ausführungsform des Verankerungsteils in seiner radial komprimierten Einführungskonfiguration;
- 20  
Fig. 4b eine Darstellung des Verankerungsteils der Fig. 4a in radial expandierter Benutzungskonfiguration;
- 25  
Fig. 5 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verankerungsteils;
- 30  
Fig. 6a eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform des vorderen oder äußeren Endes des Ventilkörper

- 1 mit dem in diesem befindlichen Ventil im Längsschnitt;
- 5 Fig. 6b einen Querschnitt entsprechend VI-VI durch die Ausgestaltung des Ventilkörpers mit Ventil der Fig. 6a;
- 10 Fig. 7a eine Darstellung entsprechend der Fig. 6a mit einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Ventils;
- 15 Fig. 7b eine Darstellung entsprechend der der Fig. 6b zur Ausgestaltung der Fig. 7a;
- 20 Fig. 8 eine weitere Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Ventils im vorderen Teil des Ventilkörpers;
- 25 Fig. 9a ebenfalls einen Längsschnitt einer anderen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Ventils im vorderen Bereich des Ventilkörpers;
- 30 Fig. 9b einen Schnitt entsprechend der Fig. 6a für die Ausgestaltung des Ventils der Fig. 9a;
- Fig. 10 eine Darstellung von Einführelementen für einen erfindungsgemäßen Endosphinkter entsprechend der Fig. 2a mit eingebrachtem Endosphinkter;

- 1  
5  
10  
15  
20  
25  
30
- Fig. 11  
Fig. 12  
Fig. 13  
Fig. 14  
Fig. 15a
- die Darstellung des wesentlichen  
Verfahrensschritts des Freigebens des  
Endosphinkters der Fig. 2a aus den  
Einführelementen der Fig. 10 in die  
Urethra im Bereich des Beckenbodens;  
die Darstellung von Einführelementen  
für das Verankerungsteil der Fig. 4a  
und 4b eines Endosphinkters der Fig.  
3 in der Position der Freigabe des  
Verankerungsteils in die Urethra im  
Bereich des Beckenbodens;  
Einführelemente zum Einführen des  
Ventilkörpers der Ausgestaltung der  
Fig. 3 des erfindungsgemäßen Endo-  
sphinkters;  
den wesentlichen Verfahrensschritt  
zum Einbringen des Ventilkörpers  
mittels der Einführelemente 81 in das  
vorher eingesetzte Verankerungsteil  
der Ausgestaltung der Fig. 3, 4a und  
4b;  
eine teilweise Längsschnittdarstel-  
lung einer weiteren Ausführungsform  
von Einführelementen zur Einführung  
des Ventilkörpers der Ausgestaltung  
der Fig. 3 des erfindungsgemäßen  
Sphinkters in das vorher gelegte  
Verankerungsteil;



- 1            Fig. 15b            eine Stirnansicht des Gegenstandes der Fig. 15a vor Ausbringen des Ventilkörpers;
- 5            Fig. 16            den wesentlichen Verfahrensschritt zum Einführen des Verankerungsbereichs des Ventilkörpers in ein vorher gelegtes Verankerungsteil.
- 10   Die Fig. 1a zeigt eine schematische Darstellung des Urogenitalbereichs 1 des Mannes, wobei ein erfindungsgemäßer Endosphinkter durch die äußere Urethraöffnung in die männliche Urethra eingebracht ist.
- 15   Aus der Blase 2 tritt die Urethra 3 im Penis 1a mit der prostatistischen Urethra 4 mit einer Länge von ca. 3 bis 4 cm aus. Es ist ersichtlich, daß zumindest ein Teil der Prostata 5 entfernt wurde. Mit 6 ist das Diaphragma urogenitale, das Teil des Beckenbodens ist, bezeichnet,
- 20   der durch die Pars membranacea 7 mit einer Länge von etwa 1 bis 2 cm durchbohrt ist, welche wiederum üblicherweise durch den äußeren Sphinkter 8 (musculus sphincter urethrae) umgeben ist. An die Pars membranacea 7 der Urethra 3 schließt sich ihre Pars spongiosa 9 im Corpus
- 25   spongiosum an, die schließlich in der äußeren Urethraöffnung 10 mündet (Ostium urethrae externum). Die Urethra 3 liegt im unteren Bereich des Penis 1a unterhalb und zwischen den Schwellkörpern 1b.
- 30   Bei dem Patienten, dessen Urogenitalbereich 1 in der Fig. 1a dargestellt ist, mußte aufgrund einer Entfernung oder Lädierung des äußeren Sphinkters 8 oder einer Hyperaktivität desselben ein erfindungsgemäßer künstlicher Endo-

1

sphinkter 11 eingesetzt werden, wie er in seiner Gebrauchslageposition in der Fig. 1a dargestellt ist.

- 5 Der Endosphinkter 11 weist ein Verankerungsteil 12 auf, welches einen Ventilkörper 13 hält. Das Verankerungsteil 12 ist innerhalb der Stelle des äußeren Sphinkters 8, also im Bereich der Pars membranacea 7 angeordnet. Die genaue Position hängt dabei von der jeweiligen Situation  
10 ab. Vom Verankerungsteil 12 erstreckt sich der Ventilkörper 13 in die Pars spongiosa 9.

- Der Ventilkörper 13 weist nahe seines inneren, durch das Verankerungsteil 12 gehaltenen Endes 14 Dichtungslippen  
15 15 auf, wobei im dargestellten Ausführungsbeispiel zwei Dichtungslippen vorhanden sind, die den Ventilkörper 13 radial überragen. Der Ventilkörper 13 ist schlauchartig hohl ausgebildet mit einer Mantelwand 13a. Im äußeren, dem Verankerungsteil 12 abgewandten Endbereich 16 ist ein  
20 Ventil 17 angeordnet, das in verschiedenartiger Weise ausgebildet sein kann und weiter unten im einzelnen erläutert wird. Der Endosphinkter 11 ist in der Urethra 3 derart angeordnet, daß das Ventil 17 durch Druckausübung von der Unterseite des Penis 1a (im Bereich der durch  
25 Verwachsen der Geschlechtshalten gebildeten Penisnaht 18) und von der Oberseite des Penis 1a in Richtung der Pfeile B und B' geöffnet werden kann.

- Solange kein Druck auf das Ventil 17 ausgeübt wird, ist  
30 das Ventil geschlossen. Der Urin wird in der Harnblase 2 und im Ventilkörper 13 zurückgehalten; der Patient ist daher durch den erfindungsgemäßen Endosphinkter 11 kontinent, kann aber durch die beschriebene Druckausübung auf das Ventil 17 dieses öffnen und damit Harn ablassen.

1

Die Fig. 2 zeigt eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Endosphinkters 11. Bei dieser Ausgestaltung sind Ventilkörper 13 und Verankerungsteil 12 derart fest  
5 miteinander verbunden, daß sie nicht ohne Beschädigung voneinander trennbar sind. Der Ventilkörper 13 weist einen zylindrischen Hauptkörper 19 auf, in dessen vorderem oder äußerem Endbereich 16, wie gesagt, das Ventil 17 eingelassen ist. Am Außenumfang einer Mantelwandung 13a  
10 des Ventilkörpers 13 sind Längsrillen 13b zwischen Längsrippen 13c ausgebildet. Die Längsrillen dienen als Drainagerillen zum Ableiten von sich in der Urethra bildendem Sekret zum Harnleiterausgang. Der zylindrische Hauptkörper 19 erweitert sich in einen Haltebereich 20 über eine  
15 Schulter 21 zu einem ebenfalls zylindrischen Endabschnitt 22. Der Hauptkörper 19 hat damit einen ersten Durchmesser, der geringer ist als der Durchmesser des Endabschnitts 22. In auf einem dem Endabschnitt 22 nahen Bereich des Hauptkörpers 19 ist dieser durch die elastischen Dichtlippen 15 umgeben. Der Durchmesser der elastischen Dichtlippen 15 liegt in der Größenordnung des  
20 Endabschnitts 22, vorzugsweise geringfügig über dem Durchmesser des Endabschnitts 22. Bei der Ausgestaltung der Fig. 2 ist in den Endabschnitt 22, die Schulter 21  
25 und einen kurzen Teil des Hauptkörpers 19 ein Haltebereich 23 des Verankerungsteils 12 eingelassen bzw. eingegossen. Der Ventilkörper 13 besteht vorzugsweise aus Silikon oder relativ weichem Kunststoffmaterial, das Verankerungsteil 12 aus einer durchbrochenen Struktur aus  
30 Metall, und zwar insbesondere aus einer Formgedächtnislegierung, wie einer Nickel-Titan-Legierung; eine solche ist unter der Bezeichnung Nitinol bekannt. In diesem Falle hat das Verankerungsteil bei relativ tiefen Temperaturen, insbesondere Temperaturen deutlich unterhalb der

- 1 Körpertemperatur von 37 °C, eine Kontur mit einem geringen Durchmesser und weitet sich erst oberhalb einer Übergangstemperatur, die ebenfalls unterhalb der Körpertemperatur liegt, in seine Hochtemperaturkontur mit  
5 relativ großem Durchmesser auf, wie sie in den Fig. 1 und 2 dargestellt ist.

Der erfindungsgemäße Endosphinkter 11 der Fig. 2, bei dem also Verankerungsteil 12 und Ventilkörper 13 fest miteinander verbunden sind, wird als solcher insgesamt durch  
10 die Harnleiteröffnung 10 in die Urethra 3 eingeführt.

Die Fig. 3 zeigt eine weitere Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Endosphinkters 11 in seinem Einsatzzustand.  
15 Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Bei der Ausgestaltung der Fig. 3 sind der Ventilkörper 13 und das Verankerungsteil 12 lösbar miteinander verbunden, indem der Haltebereich 20 oder Kopf des Ventilkörpers 13  
20 formschlüssig innerhalb des Haltebereichs 23 des Verankerungsteil 12 gehalten ist. Da sowohl das Verankerungsteil 12 als auch der Ventilkörper 13 und insbesondere der Haltebereich 20 flexibel-elastisch ausgebildet sind, kann der Ventilkörper 13 gegebenenfalls vom Verankerungsteil  
25 12 getrennt und entfernt werden, wodurch ein einfacher Austausch alleine des Ventilkörpers 13 möglich ist, wenn dieser beispielsweise inkrustiert ist, während das Verankerungsteil 12 an seiner in der Fig. 1 dargestellten Position in der Urethra membranacea verbleibt. Dies ist  
30 äußerst vorteilhaft, da das Verankerungsteil 12 durch Epithelgewebe überwachsen ist.

1

Der Ventilkörper 13 weist insbesondere im Endbereich 22 sowie in seinem Bereich zwischen diesem und der ersten Dichtlippe Drainageöffnungen 24 auf.

5

Eine äußerst bevorzugte Ausgestaltung eines Verankerungsteils 12 des erfindungsgemäßen Endosphinkters 11 ist in den Fig. 4a und b dargestellt. Die Fig. 4a zeigt dabei die Einführ- oder Tieftemperaturkonfiguration des Verankerungsteils 12 mit sehr geringem Durchmesser, während die Fig. 4b die Einsatzkontur oder Hochtemperaturkontur zeigt. Das Verankerungsteil 12 besteht aus einem sehr dünnen Blech mit einer Vielzahl in seiner Hauptstreckungsrichtung hintereinander angeordneter und über den Umfang versetzt angeordneter Schlitzte oder Einschnitte 25. In der Hochtemperaturposition weiten sich diese Einschnitte zu rautenförmigen Durchbrechungen 25'.

Die Schlitzte 25 bzw. die Durchbrechungen 25' begrenzende Stege oder Rippen 25a sind teilweise aufgeschnitten (Schnitte 25b); hierdurch wird eine hohe angulare Biegeflexibilität des Verankerungsteils 12 erzielt.

Die Außenkontur des Verankerungsteils 12 in der in Fig. 4b dargestellten Hochtemperaturstellung ist die folgende: Das Verankerungsteil 12 weist einen zylindrischen Hauptkörper 26 mit einem ersten Durchmesser auf, der im wesentlichen dem Durchmesser des Endabschnitts 22 des Ventilkörpers 13 entspricht. Das Verankerungsteil 12 weist weiterhin einen ebenfalls zylindrischen Endabschnitt 27 auf, der einen kleineren Durchmesser hat als der Hauptkörper 26. Zwischen dem Abschnitt 27 und dem Hauptkörper 26 ist der sich von ersterem zu letzterem hin erweiternde Haltebereich 30 vorgesehen.

1

Der Haltebereich 30 ist sich schulterartig erweiternd ausgebildet. Er weist ausgehend vom Endabschnitt 27 zunächst einen ersten sich trompetenartig erweiternden Erweiterungsausschnitt 31 und weiterhin einen sich vom Hauptkörper 26 zum Erweiterungsausschnitt 31 hin bogenförmig eingezogenen oder verjüngenden Verjüngungsausschnitt 32 auf. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist zwischen den Abschnitten 31 und 32 weiterhin ein sich teilkonisch erweiternder Zwischenabschnitt 33 ausgebildet.

Die Fig. 5 zeigt eine weitere Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Verankerungsteils 12', das durch einen schraubenförmig gewundenen Draht gebildet ist und bei dem grundsätzlich die gleichen Abschnitte vorgesehen sind wie bei der Ausgestaltung der Fig. 4a und 4b. Auch der Draht 12a des Verankerungsteils 12' besteht aus einer Formgedächtnislegierung (Memory-Metall-Legierung) der schon erläuterten Art und hat ebenfalls eine Tieftemperaturstellung mit sehr geringem Durchmesser.

Die Fig. 6a und 6b zeigen nun eine erste Ausgestaltung des Ventilkörpers 13 des erfindungsgemäßen Endosphinkters 11.

25

Bei der Ausgestaltung der Fig. 6a und 6b weist das Ventil 17 ein flexibel-elastisches Zylindermantelteil 35 auf, das im Mantel 13a des Ventilkörpers 13 eingelassen ist. Zur Veranschaulichung wurde teilweise ein innerer Wandungsbereich des Mantels 13a des Ventilkörpers 13 weggebrochen, so daß das eingelassene Zylindermantelteil 35 dort deutlich erkennbar ist. Es kann ebenfalls vorzugsweise mit Durchbrechungen, wie rautenartigen Durchbrechungen ähnlich denen bei der Ausgestaltung der Fig. 4b

30

- 1 des Verankerungsteils 12 ausgebildet sein. Das Zylinder-  
mantelteil 35 besteht vorzugsweise aus korrosionsfreiem  
Edelstahl.
- 5 Der äußere Endbereich 16 des Ventilkörpers 13 ist stirn-  
seitig abgerundet und mit zwei vertikal gerichteten  
Dichtlippen 36, 37 versehen, die zwischen sich eine  
Schlitzöffnung 38 einschließen. Die Dichtlippen 36, 37  
sind zum Inneren des Ventilkörpers 13 hin mit Ansätzen  
10 39, 39a versehen. Im unbelasteten Zustand schließen die  
Dichtlippen 36, 37 die hier gestreckt ausgebildete  
Schlitzöffnung 38 dicht ab, so daß keine Flüssigkeit aus  
dem Inneren des Ventilkörpers 13 austreten kann. Bei  
Druckausübung in Richtung der Pfeile B, B', also senk-  
15 recht zur Erstreckungsrichtung des Schlitzes 38 auf den  
äußeren Endbereich 16 des Zylinderkörpers 35, werden die  
Dichtlippen 36, 37 auseinandergedrückt, so daß die  
Schlitzöffnung 38 sich öffnet und Flüssigkeit aus dem  
Inneren des Ventilkörpers 13 in die Harnröhre und aus  
20 deren äußerer Öffnung heraustreten kann.

Bei der Ausgestaltung der Fig. 7a und 7b ist ebenfalls  
ein elastischer, zylindrischer Körper 35 vorgesehen.  
Dieser ist aber vom vorderen Ende 16 des Ventilkörpers  
25 mit größerem Abstand angeordnet. Er ist auf der Ober- und  
Unterseite mit Hebeln 41, 42 versehen, wobei der Hebel 41  
sich am Inneren der Wandung 13a des Ventilkörpers 13  
entlang bis über den Ansatz 39 der Dichtlippe 36 er-  
streckt, während der Hebel sich in gleicher Weise bis  
30 unterhalb des Ansatzes 39 der Dichtlippe 37 erstreckt.  
Zwischen den Ansätzen 39, 39a und dem elastischen Körper  
35 ist ein Scharnierteil 43 angeordnet, das fest mit den  
Hebeln 41, 42 verbunden, selbst aber elastisch ist.

## 22

- 1 Durch diese Ausgestaltung wird bei Druckausübung in  
Richtung der Pfeile B, B' auf die auf der Außenseite des  
elastischen Körpers 35 liegenden Enden der Hebel 41, 42  
durch Anheben der im Ende 16 des Ventilkörpers 13  
5 befindlichen gegenüberliegenden Enden der Schlitz 38  
geöffnet; das Scharnierteil 43 biegt sich dabei leicht.  
Es kann eine größere Hebelwirkung gegenüber der Ausge-  
staltung der Fig. 6a, 6b erreicht werden. Die Druckrich-  
tung relativ zur Erstreckungsrichtung der Schlitzöffnung  
10 38 ist unterschiedlich, hier senkrecht zur Erstreckungs-  
richtung, während bei der Ausgestaltung der Fig. 6a, 6b  
die Druckausübung in Erstreckungsrichtung der Schlitzöff-  
nung 38 erfolgte; bezogen auf den menschlichen Körper  
bzw. den Penis muß aber immer, wie gesagt, die Druckaus-  
15 übung von oben und unten erfolgen.

- Eine weitere Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Ven-  
tils ist in der Fig. 8 dargestellt. Diese Ausgestaltung  
arbeitet ebenfalls mit (zweiarmigen) Hebeln 41, 42 ent-  
20 sprechend der Ausgestaltung der Fig. 7a und b. Das ela-  
stische Rückstellteil, das bei der Ausgestaltung der Fig.  
6a, 6b, 7a, 7b ein zylinderförmiger, elastischer Körper  
war, ist hier durch eine Bügelfeder 44 ersetzt, die im  
Bereich der innenseitigen Enden 46, 47 der Hebel 41, 42  
25 angreift und sich V-förmig zur Stirnseite 16 hin bis etwa  
zur Mitte der Länge der Hebel 41, 42 erstreckt. Diese  
greifen auch wieder ober- und unterseitig von Dichtlippen  
36, 37 an, die hier nicht einstückig mit der Wandung 13a  
oder dem Mantel des Ventilkörpers 13 ausgebildet, sondern  
30 als separate Teile im vorderen Ende 16 eingelassen sind.  
Die Betätigung des Ventils erfolgt ebenfalls wieder in  
Richtung der Pfeile B, B' im Bereich der Enden 46, 47 der  
Hebel 41, 42, die so als Betätigungsflächen dienen.



- 1 Bei der Ausgestaltung der Fig. 9a, 9b sind ebenfalls wieder zweiarmige Hebel 41, 42 vorgesehen. Diese weisen ein Drehgelenk 48 an zwei von den Hebeln 41, 42 aufeinander zu gerichteten Gelenklagerteilen 49, 51 auf. Als
- 5 Rückstellglied ist eine Bügelfeder 52 zwischen den der Stirnseite 16 abgewandten Enden 46, 47 der Hebel 41, 42 angeordnet. Zusätzlich kann, wie dargestellt, auch zur Aussteifung des zylindrischen Hauptkörpers 19 des Ventilkörpers 13 in der Wandung 13a ein flexibel elastisches
- 10 Zylindermantelteil 35, wie bei den Ausgestaltungen der Figuren 6a, 6b, 7a, 7b, eingelassen sein.

Die Schlitzöffnung 38 ist hier, wie aus der Fig. 9b ersichtlich ist, bogenförmig ausgebildet.

15

- Bei Druck in Richtung der Pfeile B, B' im Bereich der Enden 46, 47 verschwenken die Hebel 41, 42 um das Drehgelenk 48 und öffnen auch hier die Schlitzöffnung 38.
- 20 Zu den unter Bezugnahme auf die Fig. 6a bis 9b erläuterten Ausgestaltungen des Ventils ist zu sagen, daß einzelne Elemente einer Ausgestaltung auch mit anderen Elementen einer anderen Ausgestaltung kombiniert werden können, so kann beispielsweise auch die gebogene Schlitzöffnung
- 25 38 der Ausgestaltung der Fig. 9a und 9b bei den Ventilausbildungen der anderen erläuterten Figuren eingesetzt werden und bei der Ausgestaltung der Fig. 9a auch ein gerader Schlitz entsprechend der Fig. 6b und 7b.
- 30 Die Fig. 10 zeigt in die Urethra einführbare Einführelemente 61 für einen erfindungsgemäßen Endosphinkter 11 in der Ausgestaltung der Fig. 2, bei der Verankerungsteil 12 und Ventilkörper 13 in der dort gezeigten Weise fest miteinander verbunden sind. Die Einführelemente 61 weisen

- 1 zunächst ein äußeres Kanülenrohr 62 auf, in dem der  
Endosphinkter 11 mit Ventilkörper 13 und Verankerungsteil  
12 unter radialer Kontraktion aufgenommen ist. Das Veran-  
kerungsteil 12 ist dabei nahe der Austrittsöffnung 63 des  
5 Kanülenrohrs 62 angeordnet. Am dem Verankerungsteil 12  
abgewandten Ende 22 des Ventilkörpers 13 liegt der An-  
schlag 64 eines zweiten, inneren Kanülenrohres 65 an.  
Durch die gesamte Anordnung und daher auch durch das  
Kanülenrohr 62 erstreckt sich eine optische Faser 66  
10 eines Endoskops, wobei hierzu das Ventil (nicht darge-  
stellt) des Ventilkörpers 13 eben leicht geöffnet ist.

Das äußere Kanülenrohr 62 und das innere Kanülenrohr 65  
sind relativ zueinander bewegbar, genauer ist das äußere  
15 Kanülenrohr 62 relativ zum inneren Kanülenrohr 65 in  
Richtung des Pfeiles C zurückziehbar. Hierzu können die  
Kanülenrohre 62, 65 an ihrem der Ausbringöffnung 63  
abgewandten Ende mit Betätigungsvorrichtungen versehen  
sein, wie sie beispielsweise in der P 44 20 142 A1 be-  
20 schrieben sind, auf die ausdrücklich verwiesen und deren  
Gegenstand zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung  
gemacht wird.

Das Einführen eines erfindungsgemäßen Endosphinkters der  
25 Ausgestaltung der Fig. 2 erfolgt derart, daß zunächst die  
Einführelemente 61 mit im Kanülenrohr 62 aufgenommenem  
Endosphinkter entsprechend der Ausgestaltung der Fig. 10  
durch die Öffnung 10 der Harnröhre 3 in diese einge-  
führt werden. Die Ausbringöffnung 63 des Kanülenrohrs 62  
30 wird dabei bis über das Diaphragma genitale bzw. den  
Beckenboden 6 hinausgeschoben. Bei diesem Einführen der  
Einführelemente 61 verändern die Kanülenrohre 62, 65 ihre  
relative axiale Lage nicht. Die genaue Positionierung

1

kann über die optische Faser 66 des Endoskops beobachtet werden.

- 5   Anschließend wird das äußere Kanülenrohr 62 in Richtung des Pfeiles C (Fig. 10 und 11) zurückgezogen, und zwar auch relativ zum inneren Kanülenrohr 65, welches mit seinem Anschlag 64 als Gegenhalter an dem Ende 16 des Endosphinkters 11 anliegt. Hierdurch wird zunächst das
- 10   Verankerungsteil 12 im Bereich des Beckenbodens 6 aus der Ausbringöffnung 63 des äußeren Kanülenrohrs 62 freigegeben, wie dies in der Fig. 11 dargestellt ist. Beim weiteren Zurückziehen des äußeren Kanülenrohrs 62 in Richtung des Pfeiles C wird nach und nach der gesamte Endosphink-
- 15   ter und insbesondere auch sein Ventilkörper 13 freigegeben, bis auch der äußere Endbereich 16 des Ventilkörpers 13 aus dem äußeren Kanülenrohr 62 freigegeben ist. Anschließend können die Einführelemente 61 durch die Urethraöffnung 10 aus der Urethra entfernt werden:

20

- Der erfindungsgemäße Endosphinkter 11 der Ausgestaltung der Fig. 2 ist derart plaziert und kann in der beschriebenen Weise benutzt werden. Soweit sein Ventil unbelastet
- 25   ist, hält er den Urin zurück; durch Belastung, d.h. Druckausübung in Richtung der Pfeile B, B', kann in der beschriebenen Weise die Blase des Patienten entleert werden.

- 30   Die Fig. 12 zeigt die wesentlichen Einführelemente 71 eines Einführbestecks zum Einführen zunächst lediglich des Verankerungsteils 12 der Ausgestaltung der Fig. 3 des erfindungsgemäßen Endosphinkters 11, bei denen Verankerungsteil 12 und Ventilkörper 13 lösbar miteinander

1 verbindbar sind. Auch hier ist zunächst ein äußeres  
Kanülenrohr 72 und ein als Anschlag oder Gegenhalter  
dienendes inneres Kanülenrohr 75 vorgesehen. Die Aus-  
bringöffnung des äußeren Kanülenrohres 72 ist mit 73  
5 bezeichnet. Das innere Kanülenrohr 75 liegt mit seinem  
Ende 74 an dem nach außen gerichteten Ende des Veranke-  
rungsteils 12 an. Durch die gesamte Anordnung erstreckt  
sich auch hier wieder die Faser 76 eines nicht näher  
dargestellten Endoskops. Die Einführelemente 71 sind an  
10 ihrem der Ausbringöffnung 73 abgewandten Ende ebenfalls  
durch einen Mechanismus zu Relativbewegungen derselben  
verbunden. Zum Einführen der Einführelemente 71 ist das  
Verankerungsteil 12 zunächst voll im äußeren Kanülenrohr  
72 aufgenommen. Die Einführelemente 71 werden in der  
15 vorstehend unter Bezugnahme auf die Fig. 11 beschriebenen  
Weise in die Harnröhre 3 eingeführt, bis das Ausbringende  
73 des äußeren Kanülenrohres 72 den Beckenboden 6 durch-  
schritten hat. Anschließend wird das äußere Kanülenrohr  
72 unter Gegenhaltung des inneren Kanülenrohres 75 relativ  
20 zu diesem in Richtung des Pfeiles C zurückgezogen, wo-  
durch das Verankerungsteil 12 freigegeben wird und sich  
in der Harnröhre 3, insbesondere in deren Pars membra-  
nea 7, positionieren kann. Die Einführelemente werden  
schließlich vollständig aus der Urethra entfernt.

25

In der Regel wird zunächst eine Epithelbildung auf dem  
Verankerungsteil 12 abgewartet, bevor dann auch der  
Ventilkörper 13 eingebracht wird.

30 Die Fig. 13 zeigt zunächst eine erste Ausgestaltung der  
wesentlichen Einführelemente 81 für einen Ventilkörper 13  
nach der Fig. 3. Die Ausgestaltung der Einführelemente 81  
ist im wesentlichen ähnlich der der in Fig. 10 beschrie-  
benen Einführelemente 61. Es ist ein äußeres Kanülenrohr

## 27

1 82 mit einer Ausbringöffnung 83 vorhanden. In dem äußeren  
Kanülenrohr 82 befindet sich als Gegenhalter relativ zu  
diesem bewegbar ein inneres Kanülenrohr 85 mit einem am  
äußeren Endbereich 16 des Ventilkörpers 13 anliegenden  
5 Anschlag 84. Durch die gesamte Anordnung erstreckt sich  
wieder eine Faseroptik 66. Das äußere Kanülenrohr 82  
weist seine Ausbringöffnung 83 umgebend einen abgerunde-  
ten Einführabschnitt 86 auf. Der zum freien Ende hin  
etwas bogenförmig verjüngte Durchmesser des Einführab-  
10 schnitts 86 liegt unterhalb des inneren Durchmessers des  
Verankerungselements 12 in seinem verjüngten zylindri-  
schen Endbereich 27 im entlasteten Zustand des Veranke-  
rungselements 12, wenn dieses also seine aufgeweitete  
oder Hochtemperaturkontur eingenommen hat, wie sie in der  
15 Fig. 4b, aber auch in der Fig. 14 dargestellt ist.

Zum Einführen der Einführelemente 81 in die Harnröhre 3  
eines Patienten befindet sich der Ventilkörper 13 wieder  
vollständig in dem äußeren Kanülenrohr 82, wie dies in  
20 der Fig. 13 dargestellt ist. Das Einführen der Einführ-  
elemente 81 in die Urethra 3 erfolgt grundsätzlich eben-  
falls in der oben beschriebenen Weise.

Wenn das Ende 86 des äußeren Kanülenrohrs 82 vor das  
25 Verankerungsteil 12 gelangt, wird es unter Sicht in das  
verjüngte zylindrische Ende 27 des Verankerungsteil 12  
eingeführt, was aufgrund der beschriebenen Durchmesser-  
verhältnisse möglich ist. Das äußere Kanülenrohr 82 wird  
mit seinem Ende 86 bis über den Bereich 32 des Veranke-  
30 rungsteils 12 hinausgeführt. Bei dem gesamten Einführen  
bleibt die Relativposition von äußerem Kanülenrohr 82 und  
innerem Kanülenrohr 85 wieder fest. Anschließend wird das  
äußere Kanülenrohr 82 relativ zum inneren Kanülenrohr 85  
wieder zurückgezogen, wodurch zunächst der erweiterte

- 1 Haltebereich 23 des Ventilkörpers 13 freigegeben wird, so  
daß er sich im Bereich 32 des Verankerungsteils 12 anle-  
gen kann.
- 5 Anschließend wird das äußere Kanülenrohr 82 sukzessive  
weiter zurückgezogen, wodurch der gesamte Ventilkörper 13  
freigegeben wird, bis er völlig frei innerhalb der Ure-  
thra 3 liegt und durch das Verankerungsteil 12 gehalten  
wird. Die Einführelemente werden aus der Urethra ent-  
10 fernt. Das Ventil 17 des Ventilkörpers 13 kann dann in  
der schon beschriebenen Weise zur Steuerung des Harnflus-  
ses benutzt werden.

- Die Fig. 15 zeigt die Einführelemente 91 einer abgewan-  
15 delten Ausführungsform eines Einführungsbestecks. Der  
Durchmesser des äußeren Kanülenrohres 92 ist hier größer  
als der Durchmesser des Teils 27 des Verankerungsteils  
12. Um dennoch ein Einführen des Endes 22, 23 des Ventil-  
körpers 13 in das Verankerungsteil 12 zu ermöglichen,  
20 dessen Ende 27 ja einen geringeren Durchmesser hat als  
die Teile 22, 23 des Ventilkörpers 13 im radial entlaste-  
ten Zustand, weisen die Einführelemente 91 noch zwischen  
der Wandung des äußeren Kanülenrohres 92 und dem Ventil-  
körper 13 ein Führungsrohr 97 auf. Das Führungsrohr 97  
25 ist in seinem vorderen, der Abgabeöffnung 93 zugewandten  
Ende über eine hinreichende Länge hin in vier Finger 98  
gespalten. Die Finger 98 und damit das Führungsrohr 97  
verjüngt sich zur Öffnung 93 hin zu einem stumpfen Endbe-  
reich 99. Die Finger 98 sind entlastet und können, wenn  
30 sie nicht von außen radial zusammengehalten sind (wie  
hier zunächst durch das Kanülenrohr 92), durch Kraftbe-  
aufschlagung von innen her (durch den Ventilkörper 13 in  
noch zu beschreibender Weise) radial nach außen gebogen  
werden und eine Abgabeöffnung freigeben.

1

Die weiteren Teile der Einführelemente 91 sind bei dieser Ausgestaltung die gleichen wie die bei der Ausgestaltung der Fig. 13. Äußeres Kanülenrohr 92 und inneres Kanülenrohr 95 sind axial relativ zueinander bewegbar. Weiterhin ist das Führungsrohr 97 relativ zu den beiden Kanülenrohren 92, 95 bewegbar.

Das Einführen der Einführelemente 91 in die Urethra 3 geschieht in der schon unter Bezugnahme auf die anderen Ausgestaltungen der Einführelemente beschriebenen Weise unter Sicht mittels des erwähnten Endoskops. Wenn das Abgabeende 93 der Kanüle 92 vor den Bereich 27 des Verankerungsteils 12 gelangt ist, wird das Führungsrohr 97 mit seinen Fingern 98 aus der äußeren Kanüle 92 ausgefahren, wobei die Finger 98 in das Ende 27 des Verankerungsteils einfahren, während das vordere Auslaßende 93 der äußeren Kanüle 92 im Bereich des Endes 27 des Verankerungsteils 12 gehalten wird. Das Einführen des Führungsrohrs 97 mit seinen Fingern 98 erfolgt unter Mitführung des Endosphinkters 11 so weit, bis dessen erweiterter Bereich 22, 23 hinter der Einziehung 32 des Verankerungsteils 12 liegt. Anschließend wird das Führungsrohr 97 zusammen mit dem äußeren Kanülenrohr 92 unter Gegenhaltung des Ventilkörpers 13 mittels des Anschlags 94 des inneren Kanülenrohrs 95 in Richtung des Pfeiles C zurückgezogen. Die Finger 98 des Führungsrohrs 97 sind in dieser Position vom äußeren Kanülenrohr 92 freigegeben und können sich unter dem durch den Ventilkörper 13 ausgeübten Druck radial nach außen aufdehnen, wodurch der Ventilkörper 13, zunächst mit seinem Ende 22, hinter dem Bereich 32 des Verankerungsteils 12 abgelegt wird. Äußere Kanüle 92 und Führungsrohr 97 werden so weit zurückgezogen, bis der gesamte Ventilkörper 13 aus ihnen entfernt ist, frei in

## 30

- 1 der Harnröhre 3 liegt und lediglich in der weiter oben beschriebenen Weise durch das Verankerungsteil 12 gehalten wird. Die Einführelemente werden anschließend aus der Urethra entfernt.

5

Der erfindungsgemäße Endosphinkter kann dann auch wieder in der beschriebenen Weise benutzt werden.



## Patentansprüche

1

1. Künstlicher Endosphinkter für die Urethra, mit einem in der Urethra festlegbaren Ventilkörper (13) mit einem von außen durch Druckausübung manuell betätigbaren Ventil (17).

5

2. Endosphinkter nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein Verankerungsteil (12) zum Festlegen des Ventilkörpers in der Urethra.

10

3. Endosphinkter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß Verankerungsteil (12) und Ventilkörper (13) derart fest miteinander verbunden sind, daß sie nicht ohne Beschädigung voneinander trennbar sind.

15

4. Endosphinkter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß Verankerungsteil (12) und Ventilkörper (13) lösbar miteinander verbunden sind.

- 1 5. Endosphinkter nach einem der Ansprüche 2 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Verankerungsteil  
(12) einen zylindrischen Hauptkörper (26) mit einem  
ersten Durchmesser (D) und an einem Ende einen  
5 ebenfalls zylindrischen Endabschnitt (27) mit einem  
kleineren zweiten Durchmesser (d) aufweist und daß  
Hauptkörper (26) und Endabschnitt (27) über einen  
sich erweiternden Haltebereich (23; 31, 32, 33) für  
den Ventilkörper (13) miteinander fest verbunden  
10 sind.
6. Endosphinkter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeich-  
net, daß der Haltebereich (23; 31, 32, 33) schulter-  
artig ausgebildet ist.  
15
7. Endosphinkter nach Anspruch 5 oder 6, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß der Haltebereich (23; 31, 32, 33)  
einen sich vom Endabschnitt (27) trompetenartig  
erweiternden Erweiterungsabschnitt (31) und einen  
20 sich vom Hauptkörper (26) zum Erweiterungsabschnitt  
(31) hin bogenförmig eingezogenen Verjüngungsab-  
schnitt (33) aufweist.
8. Endosphinkter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeich-  
net, daß zwischen Erweiterungsabschnitt (31) und  
25 Verjüngungsabschnitt (32) ein sich teilkonisch  
erweiternder Zwischenabschnitt (33) ausgebildet ist.
9. Endosphinkter nach einem der Ansprüche 2 bis 8,  
30 dadurch gekennzeichnet, daß das Verankerungsteil  
(12) in seiner Mantelwand Durchbrechungen (25')  
aufweist.

## 33

- 1 10. Endosphinkter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Verankerungsteil (12) in seiner Einsatzkonfiguration rautenförmige Durchbrechungen (25') aufweist.
- 5 11. Endosphinkter nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Verankerungsteil (12) schraubenfederartig ausgebildet ist.
- 10 12. Endosphinkter nach einem der Ansprüche 2 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Verankerungsteil (12) aus Formgedächtnislegierung, wie Nitinol, besteht.
- 15 13. Endosphinkter nach einem der Ansprüche 2 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Verankerungsteil eine Tieftemperaturkonfiguration mit geringen Durchmessern und eine Hochtemperaturkonfiguration oberhalb einer Temperatur von deutlich unterhalb 37 °C mit größeren Durchmessern als die der Tieftemperaturkonfiguration aufweist.
- 20 14. Endosphinkter nach einem der Ansprüche 2 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Verankerungsteil bei einer Temperaturerhöhung über eine deutlich unter 37 °C liegende Übergangstemperatur selbstaufweitend ist.
- 25 15. Endosphinkter nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (13) einen an das Verankerungsteil (12) angepaßten Haltebereich (20) aufweist.
- 30

- 1 16. Endosphinkter nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Haltebereich (20) in radialer Richtung elastisch ausgebildet ist.
- 5 17. Endosphinkter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper einen sich vom Haltebereich (20) erstreckenden schlauchförmigen zylindrischen Hauptkörper (19) mit geringerem Durchmesser als der Haltebereich (22) aufweist.
- 10 18. Endosphinkter nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der zylindrische Hauptkörper (19) einen Durchmesser in der Größenordnung des zweiten Durchmessers (d) des Verankerungsteils (12) und der Haltebereich (20) einen Durchmesser in der Größenordnung des ersten Durchmessers des Verankerungsteils (12) aufweist.
- 15 19. Endosphinkter nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß der zylindrische Hauptkörper (19) nahe dem Haltebereich (20) mit Dichtlippen (15) versehen ist.
- 20 20. Endosphinkter nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtlippen (15) radial sich etwas über den Haltebereich (20) hinaus erstrecken.
- 25 21. Endosphinkter nach einem der Ansprüche 17-20, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (17) in einem dem Haltebereich (20) abgewandten Ende des zylindrischen Hauptkörpers (19) ausgebildet ist.
- 30

- 1 22. Verankerungsteil zum Festlegen eines Funktionselements, wie eines Ventilkörpers, in einem Körperkanal, gekennzeichnet durch ein oder mehrere Merkmale der Ansprüche 5 bis 14.
- 5
23. Set zum freigebbaren Verschließen der Urethra, gekennzeichnet durch ein Verankerungsteil, insbesondere nach einem der Ansprüche 5 bis 14, und durch einen mit dem Verankerungsteil (12) verbindbaren  
10 Ventilkörper mit einem von außen durch Druckausübung manuell betätigbaren Ventil (17), insbesondere nach einem der Ansprüche 15 bis 21, wobei der Ventilkörper (13) durch das Verankerungsteil (12) in der Urethra festlegbar ist.
- 15
24. Set zum freigebbaren Verschließen der Urethra, gekennzeichnet durch einen in der Urethra verankerbaren Ventilkörper (13), insbesondere mit einem oder mehreren Merkmalen der Ansprüche 15 bis 21, und  
20 durch eine Einrichtung zum Einführen des Ventilkörpers (13) in die Urethra mit einem Anschlag (64) als Gegenhalter für den Ventilkörper (13) und mit einem den Anschlag umgebenden, den Ventilkörper (13) aufnehmenden, relativ zum Anschlag (64) zurückziehbaren äußeren Kanülenrohr (62) zum Freigeben des  
25 Ventilkörpers aus diesem.
25. Set nach Anspruch 24, gekennzeichnet durch ein mit dem Ventilkörper (13) verbundenes und mit diesem in  
30 die Urethra einbringbares Verankerungsteil (12), insbesondere nach einem der Ansprüche 5 bis 14.
26. Set nach Anspruch 25, gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum Vorabeführen eines Verankerungs-

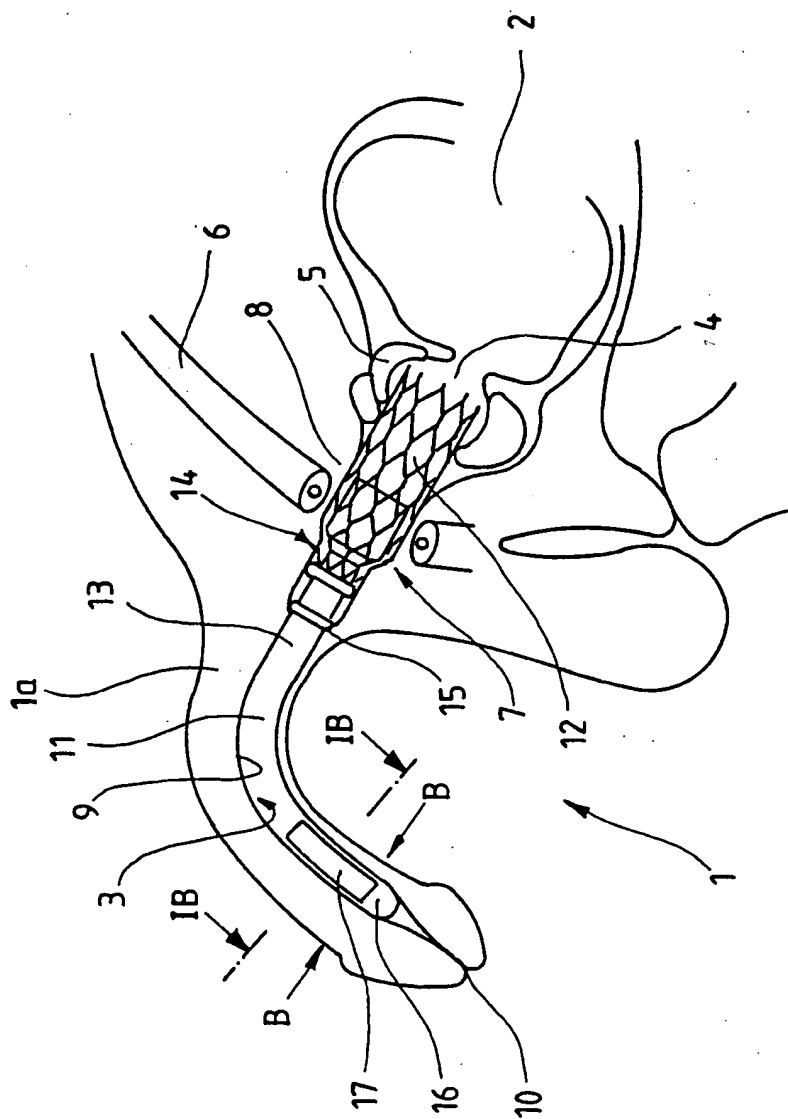
- 1       teils (12), insbesondere nach einem der Ansprüche 5  
bis 14, in die Urethra mit einem Gegenhalter (75)  
für das Verankerungsteil (12) und einem den Gegen-  
halter (75) umgebenden, das Verankerungsteil (12)  
5       aufnehmenden, relativ zum Gegenhalter (75) zurück-  
ziehbaren, äußeren Kanülenrohr (72) zum Freigeben  
des Verankerungsteils (12) in die Urethra.
27.   Set nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß  
10       der Durchmesser des vorderen Endes des Kanülenrohres  
(72) kleiner ist als der Durchmesser (d) des Endab-  
schnittes (27) des Verankerungsteils.
28.   Set nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß  
15       innerhalb des äußeren Kanülenrohrs (62) ein den  
Ventilkörper umgebendes, aus dem äußeren Kanülenrohr  
(62) ausfahrbares Führungsrohr angeordnet ist, das  
zu seinem freien Ende in flexible Finger gespalten  
ist, deren freie Enden aufeinander zu gebogen sind.
- 20
29.   Verfahren zum Einbringen eines Endosphinkters in die  
Urethra, dadurch gekennzeichnet, daß den aus einem  
Ventilkörper und einem fest mit diesem verbundenen  
Verankerungsteil bestehenden Endosphinkter aufneh-  
25       mende Einführelemente einer Einrichtung zum Einfüh-  
ren des Endosphinkters in die Urethra durch die  
Urethraöffnung in die Urethra bis in den Bereich des  
Beckenbodens eingeführt werden und anschließend ein  
den Endosphinkter enthaltendes äußeres Kanülenrohr  
30       als Teil der Einführelemente in Richtung auf die  
Urethraöffnung relativ zu einem Gegenhalter (An-  
schlag) für den Endosphinkter zurückgezogen wird,  
wodurch zunächst ein Verankerungsteil aus dem äuße-  
ren Kanülenrohr austritt und sich aufgrund seiner

## 37

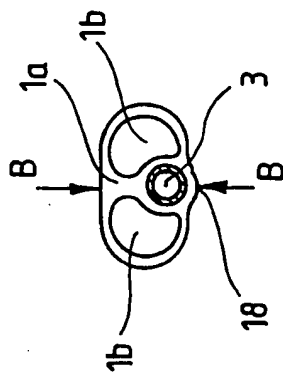
- 1        Eigenelastizität bei der menschlichen Körpertempera-  
tur radial ausdehnt und im Bereich der Pars membra-  
nacea der Urethra verankert und beim weiteren  
5        Zurückziehen des Kanülenrohrs der gesamte Endo-  
sphinkter freigegeben wird.
30.    Verfahren zum Einbringen eines künstlichen Endo-  
sphinkters in die Urethra, dadurch gekennzeichnet,  
daß ein Verankerungsteil enthaltende Einführelemente  
10       einer Vorrichtung zum Einführen des Endosphinkters  
in die Urethra durch die Urethraöffnung in diese bis  
zum Bereich des Beckenbodens eingeführt werden und  
ein das Verankerungsteil enthaltendes äußeres Kanü-  
lenrohr unter Gegenhaltung des Verankerungsteils  
15       durch einen Gegenhalter im Bereich des Beckenbodens  
freigegeben wird, so daß sich das Verankerungsteil  
durch elastische radiale Aufweitung bei der Körper-  
temperatur im Bereich der Pars membranacea der  
Urethra verankert und daß nach Entfernen der Ein-  
20       führelemente für das Verankerungsteil einen Ventil-  
körper enthaltende Einführelemente einer Einrichtung  
zum Einführen des Ventilkörpers durch die Urethra-  
öffnung in die Urethra bis vor einen äußeren, ver-  
jüngten Endabschnitt des Verankerungsteils einge-  
25       führt wird und daß ein Halteabschnitt des Ventilkör-  
pers durch den verjüngten Endabschnitt des Veranke-  
rungsteils hindurch in einen Haltebereich desselben  
eingebracht wird.
- 30    31.    Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet,  
daß zum Einbringen des Haltebereichs des Ventilkör-  
pers in den Haltebereich des Verankerungsteils ein  
vorderer Endbereich eines den Ventilkörper aufneh-  
menden äußeren Kanülenrohrs der Einführelemente in

- 1        den verjüngten Bereich des Verankerungsteils eingeführt wird und anschließend der Ventilkörper mit seinem Haltebereich in das Verankerungsteil eingeschoben wird.
- 5
32.    Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß zum Einbringen des Haltebereichs des Ventilkörpers in den Haltebereich des Verankerungsteils nach
- 10        Einführen des den Ventilkörper enthaltenden Kanülenrohrs bis vor den verjüngten Endabschnitt des Verankerungsteils in ihrem freien Endbereich aufeinander zu gebogene elastische Finger eines den Ventilkörper umgebenden, innerhalb des Kanülenrohrs angeordneten Führungsrohrs aus dem Kanülenrohr heraus und in den
- 15        verjüngten Endbereich des Verankerungsteils zusammen mit dem Ventilkörper eingefahren werden, bis der Haltebereich des Ventilkörpers in den Haltebereich des Verankerungsteils gelangt, und daß anschließend Kanülenrohr und Führungsrohr relativ zum Gegenhalter
- 20        zurückgezogen werden, wodurch zunächst der Haltebereich des Ventilkörpers innerhalb des Haltebereichs des Verankerungsteils freigegeben wird und anschließend der gesamte Ventilkörper in die Urethra freigegeben wird.
- 25
33.    Verfahren nach Anspruch 29 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß das Einführen der Einführelemente und das Ausbringen des Verankerungsteils und/oder des Ventilkörpers unter Sicht mittels eines Endoskops
- 30        erfolgt.



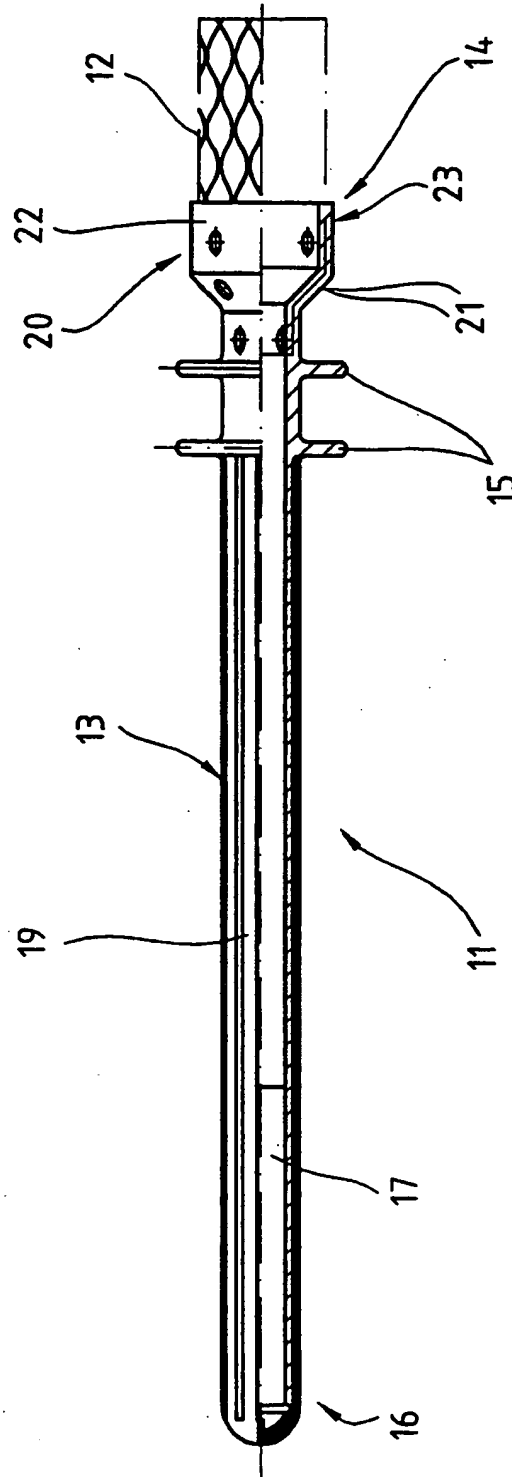


Figur 1a



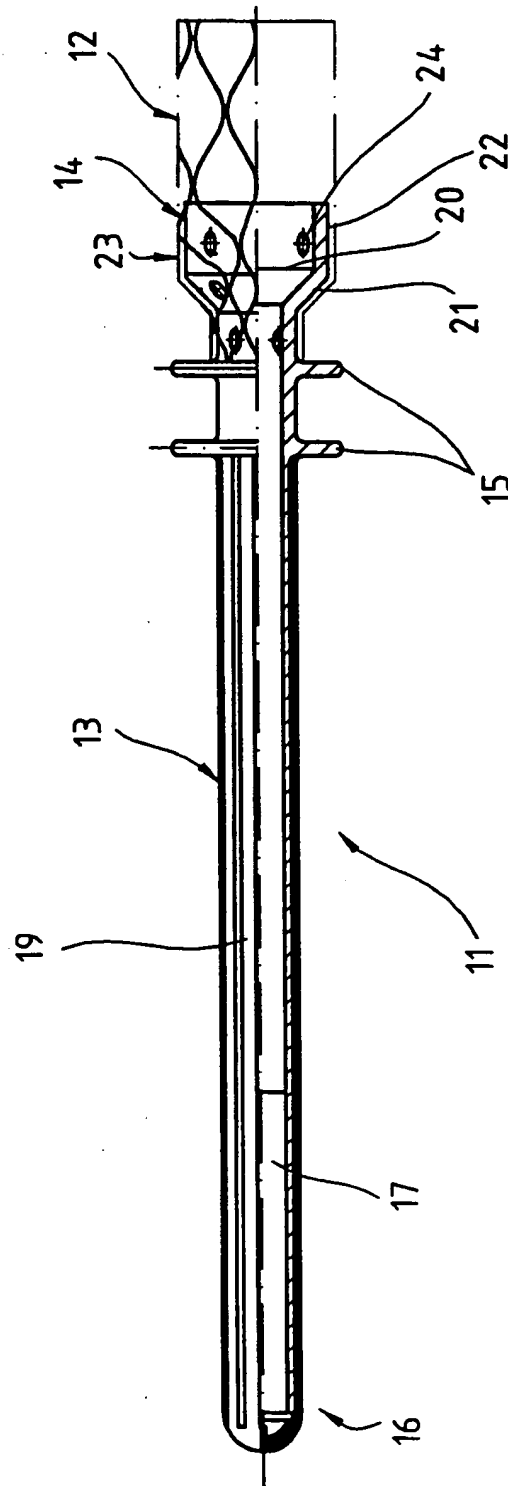
Figur 1b

2/15



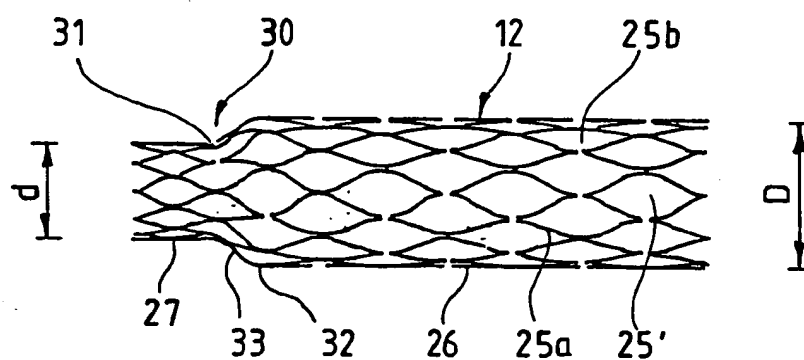
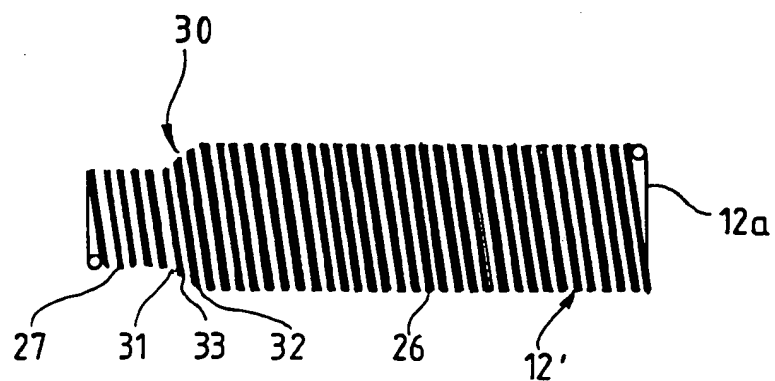
Figur 2

3/15

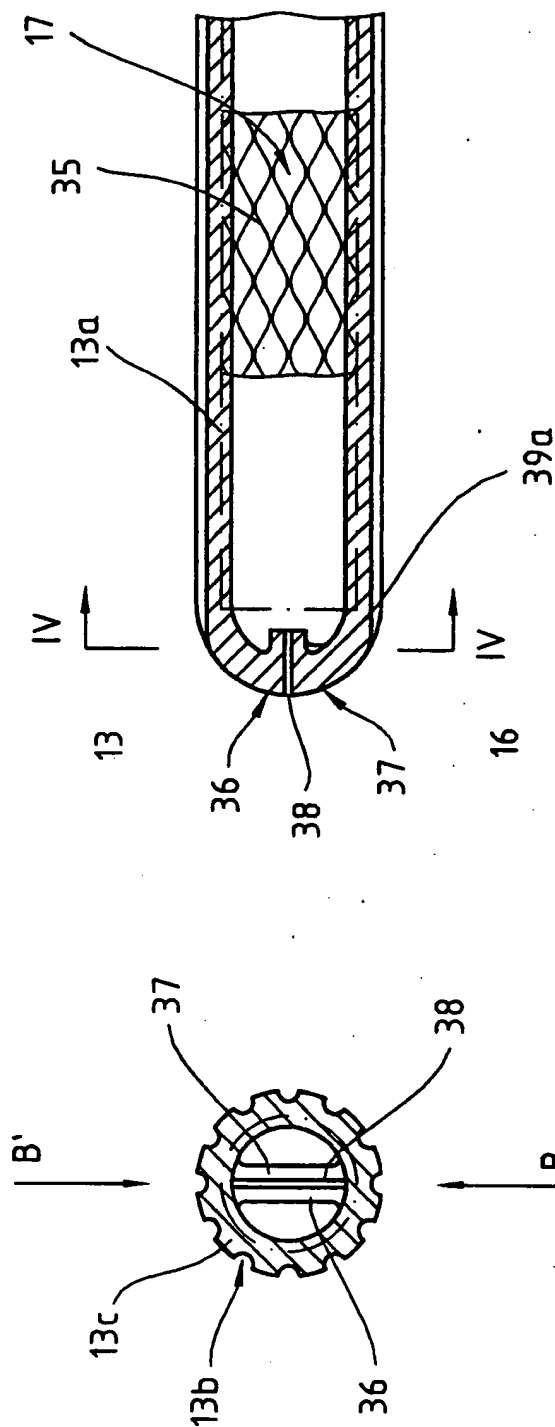


Figur 3

4 / 15

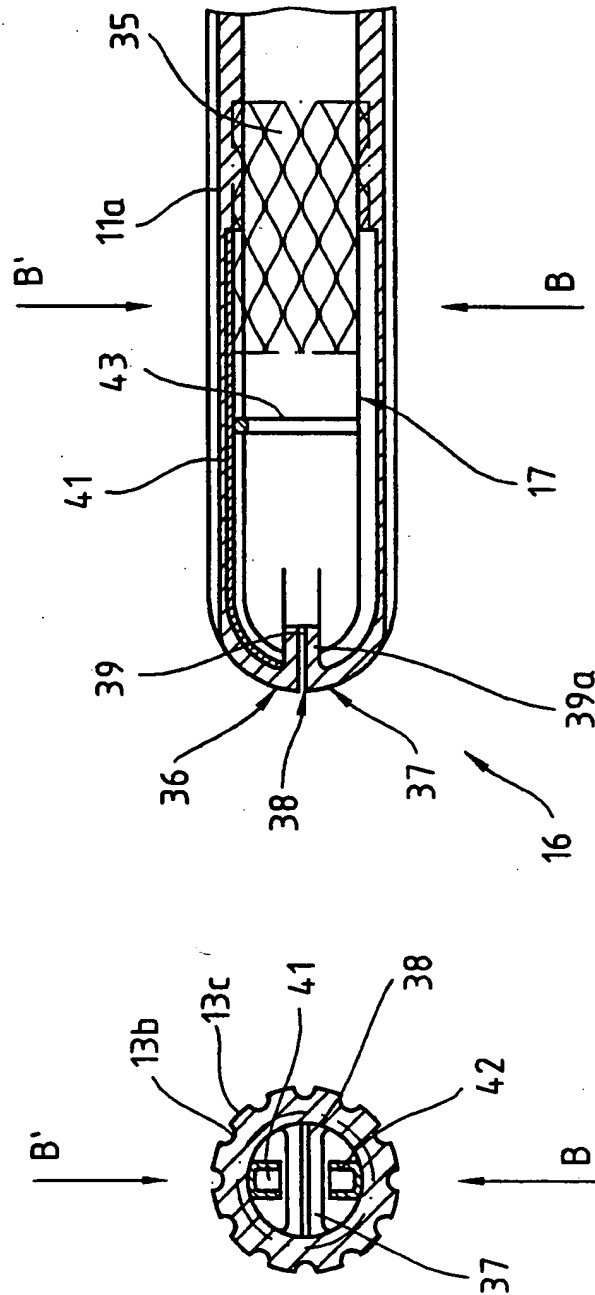
Figur 4aFigur 4bFigur 5

5/15



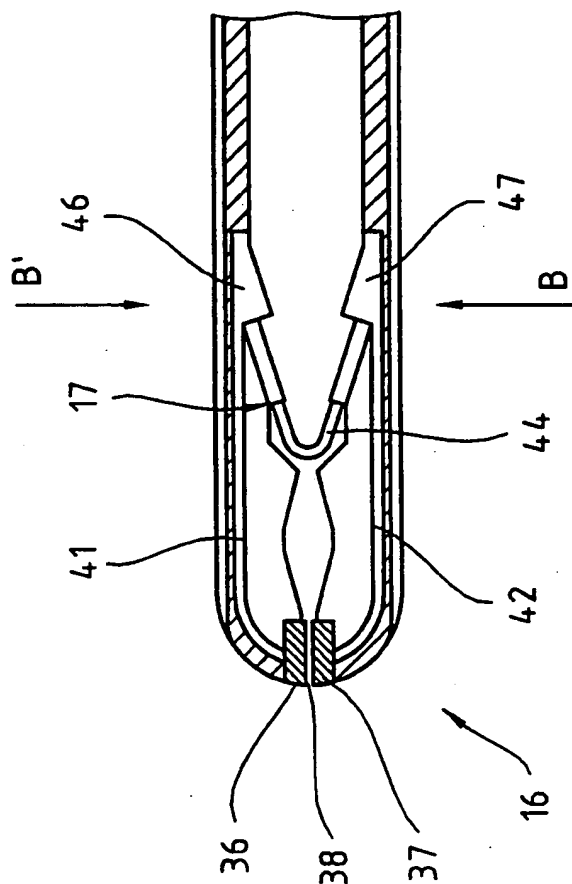
Figur 6a

Figur 6b

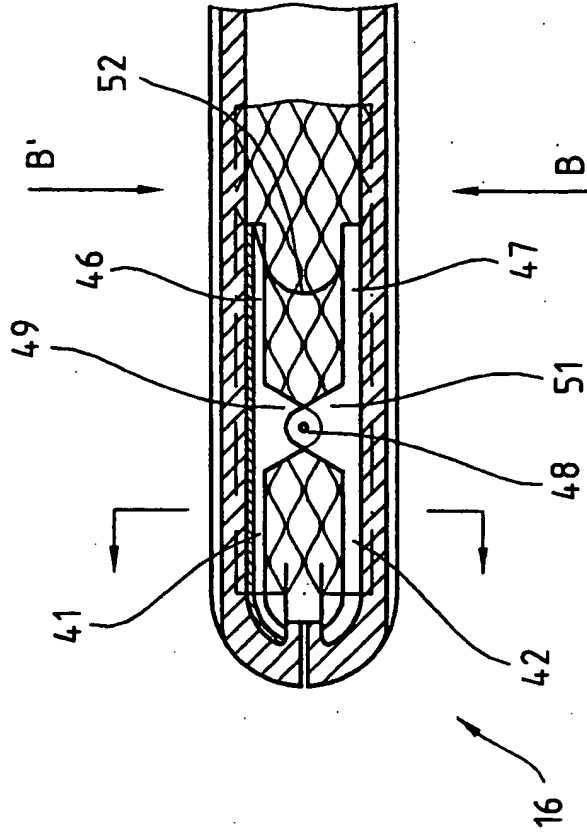


Figur 7a

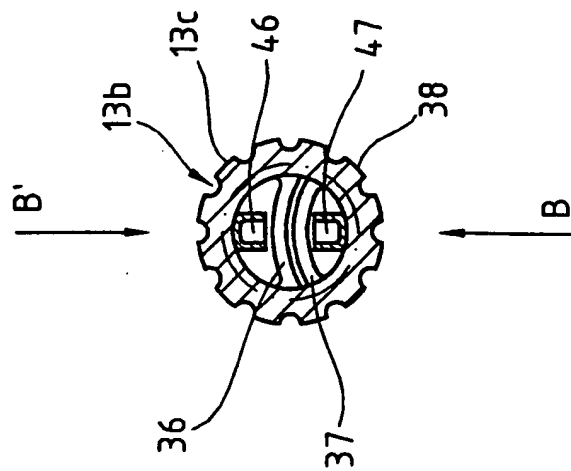
Figur 7b



Figur 8



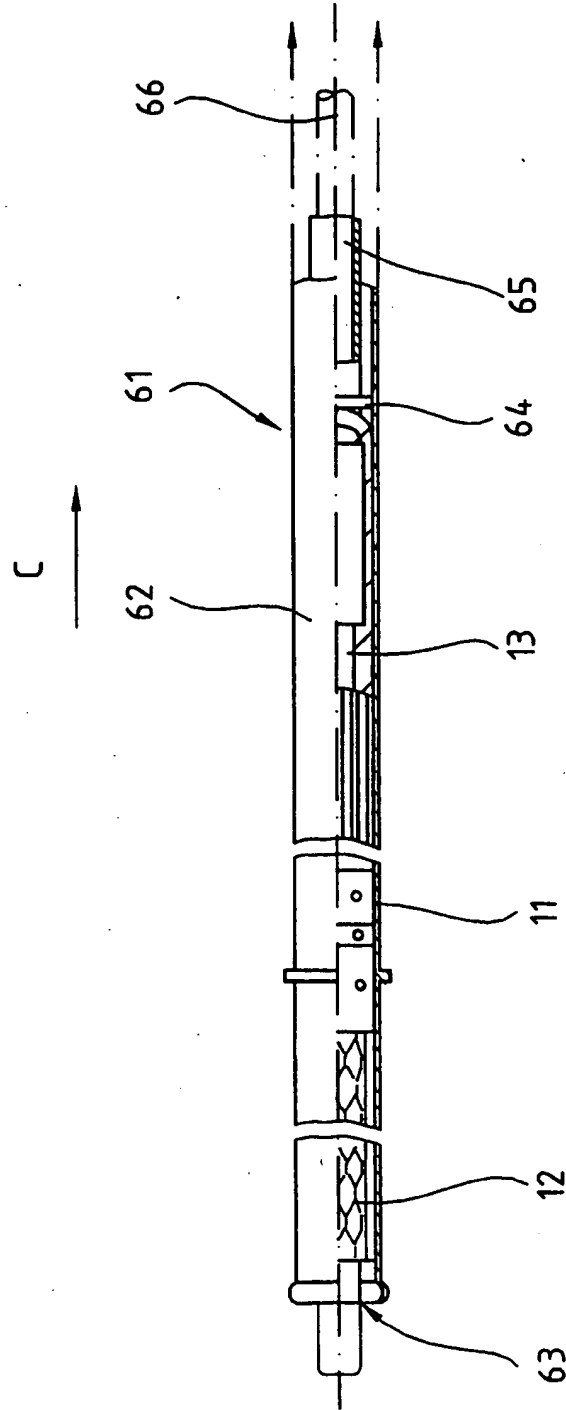
Figur 9a



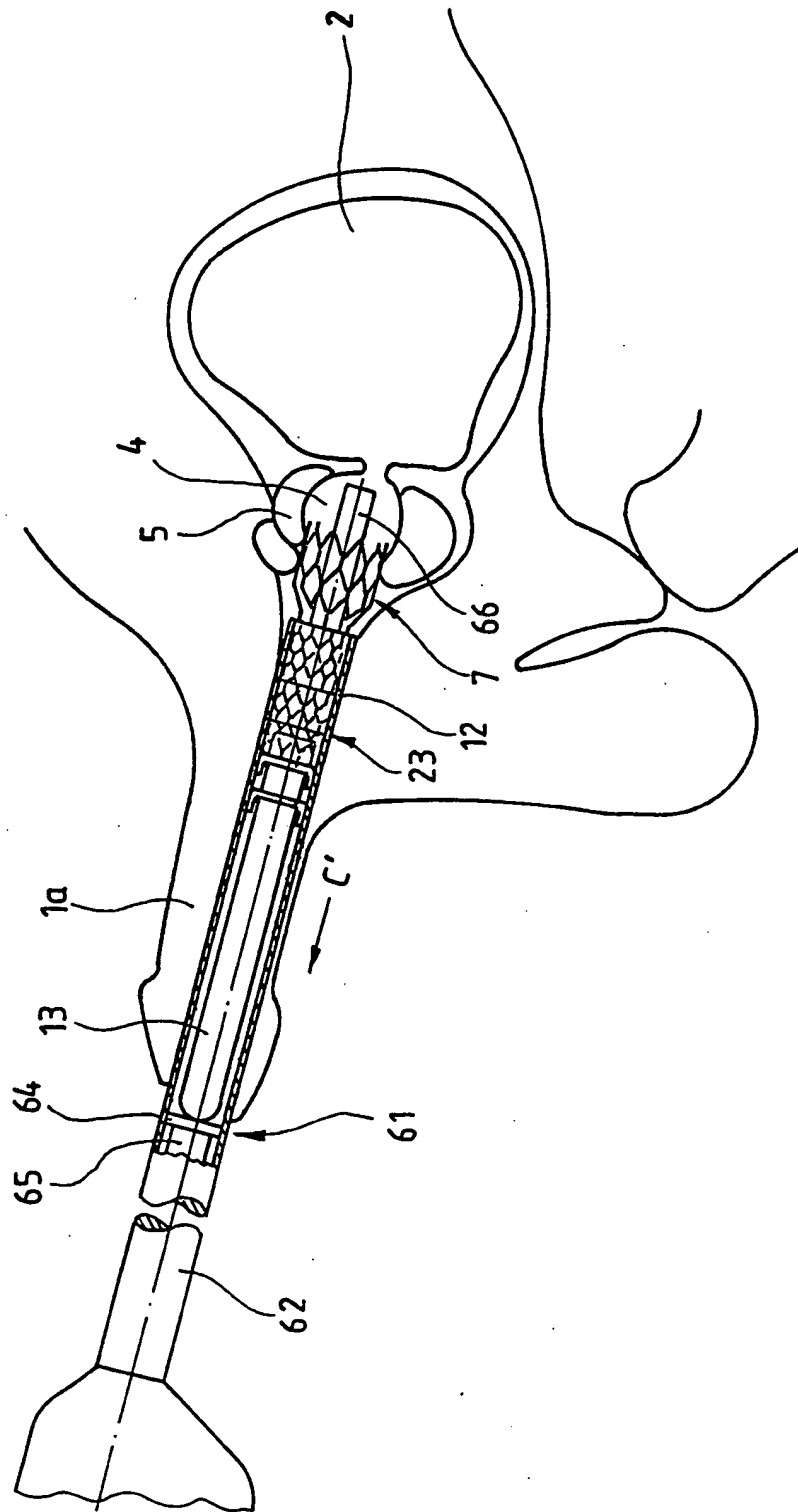
Figur 9b



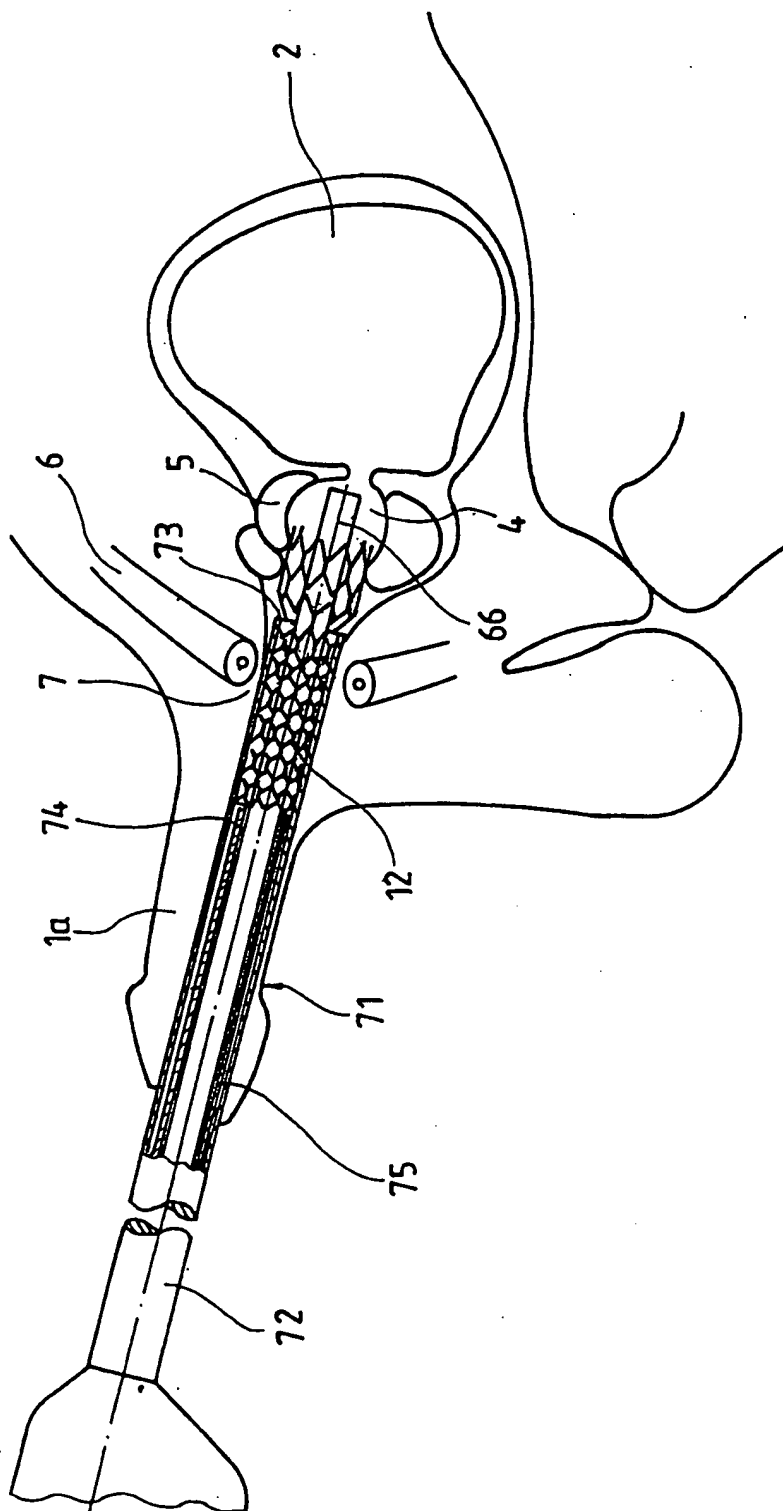
9/15



Figur 10

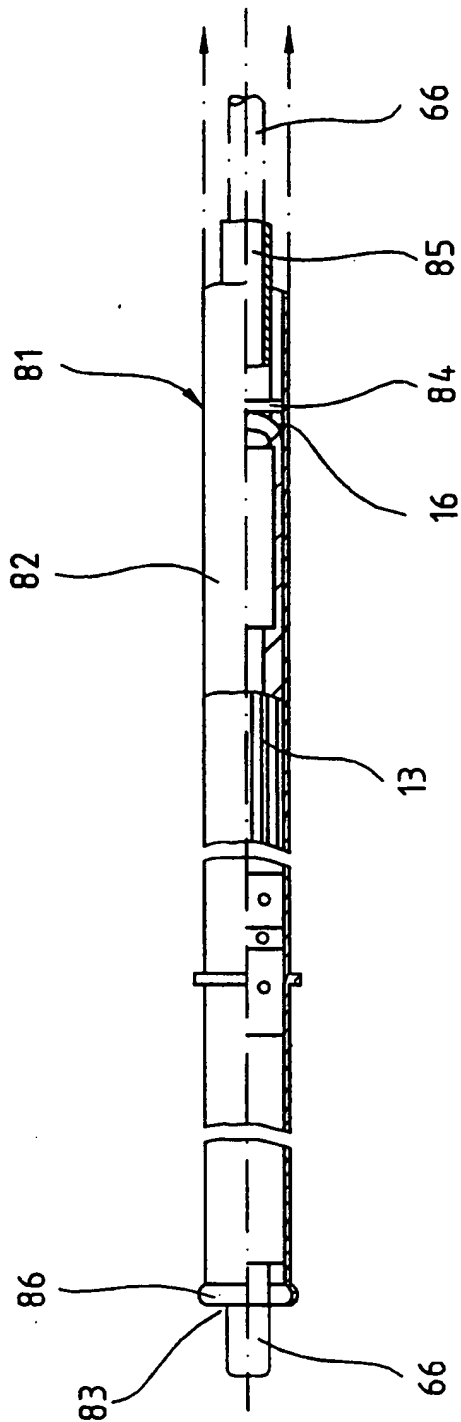
Figur 11

11/15

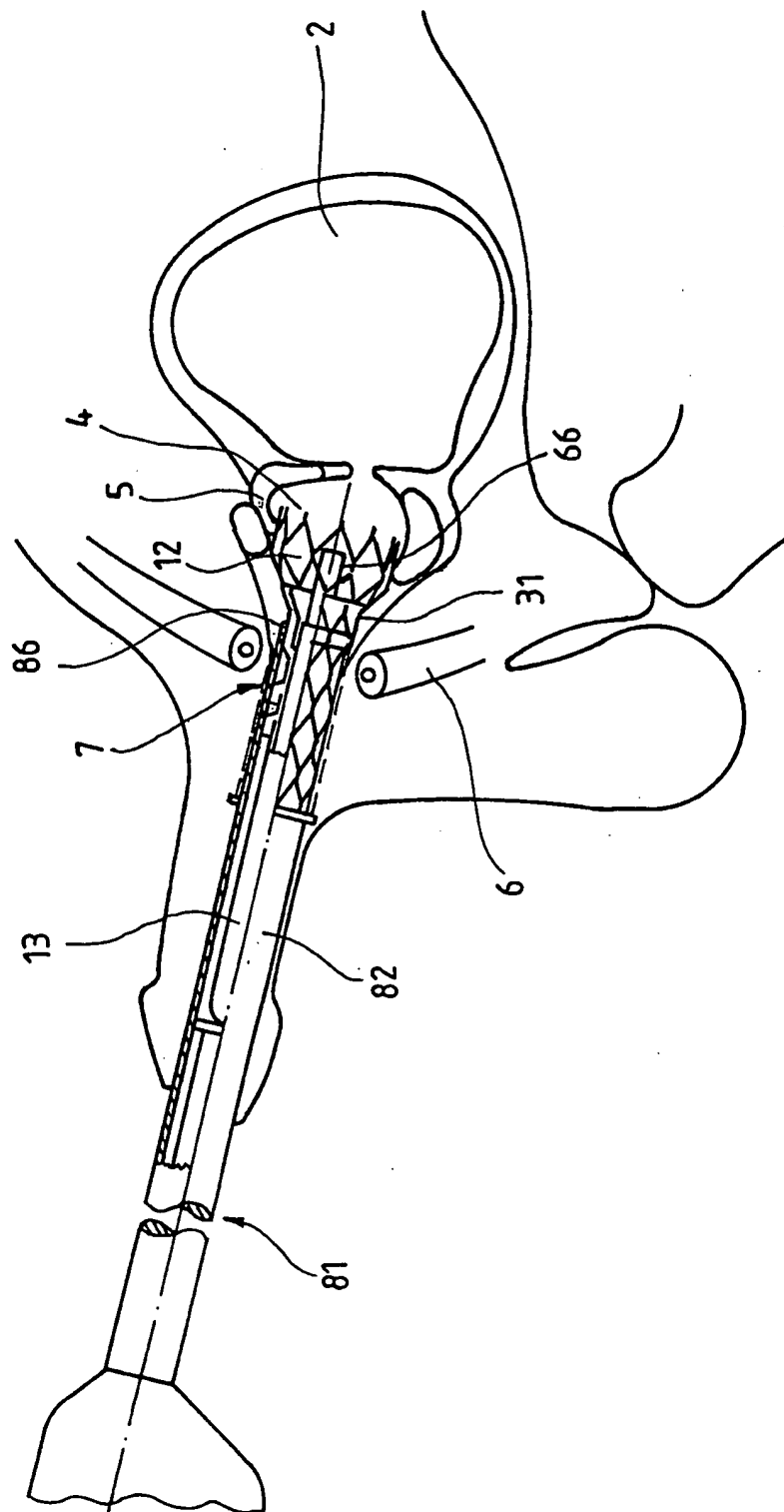


Figur 12

12/15

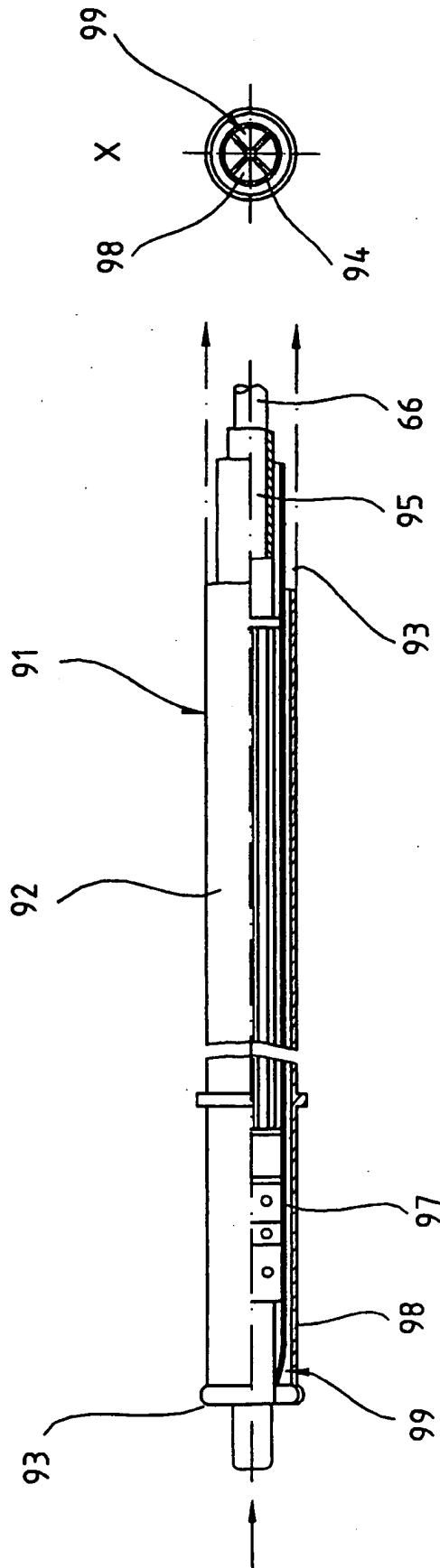


Figur 13



Figur 14

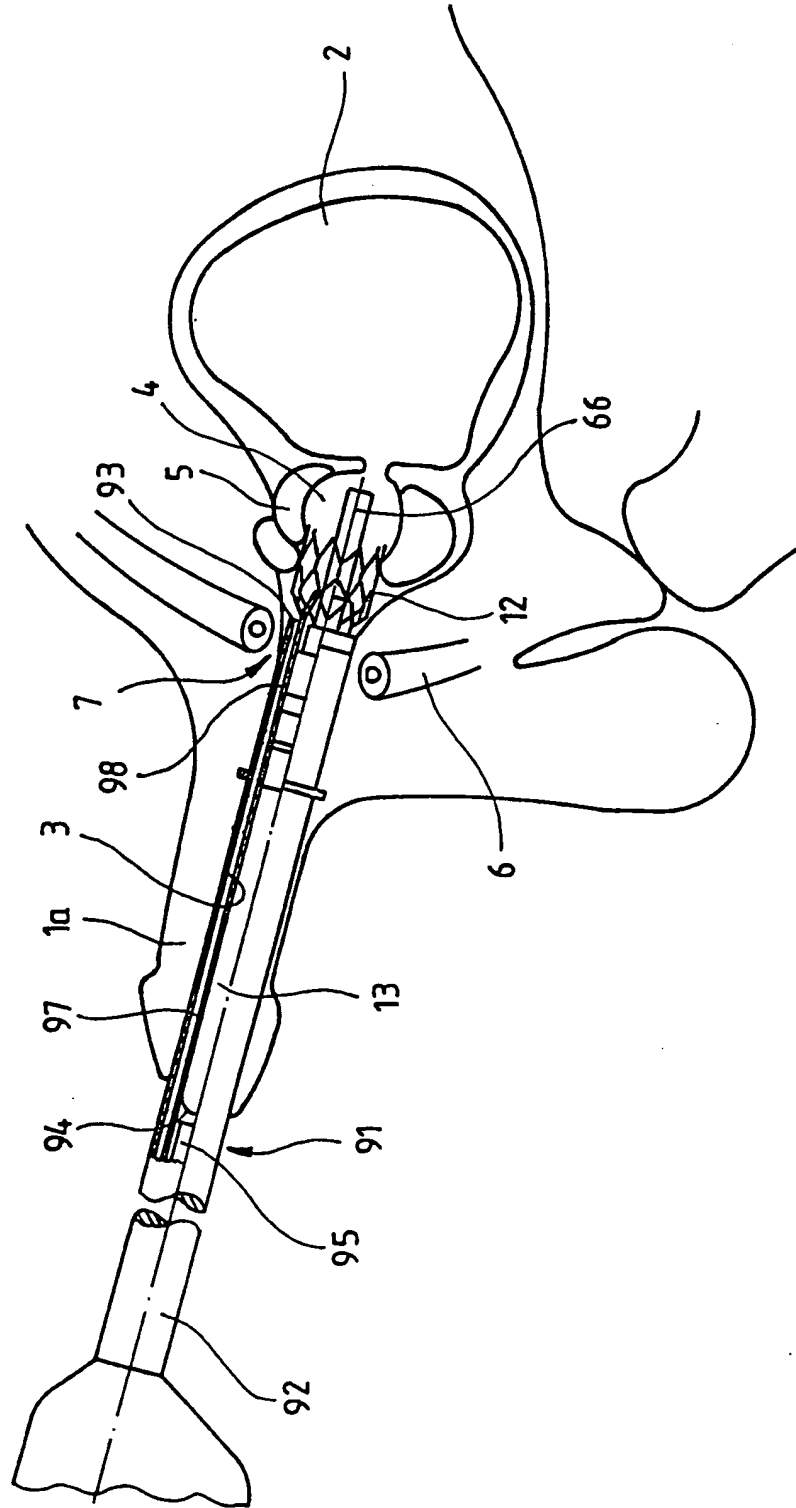
14/15



Figur 15b

Figur 15a

ERSATZBLATT (REGEL 26)

Figur 16

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 96/01805

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 A61F2/48 A61F2/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,4 932 938 (GOLDBERG) 12 June 1990	1-3,15,
Y	see the whole document	17,21-23
A		9-14
		8,24
Y	EP,A,0 622 059 (AMS MEDINVENT) 2 November 1994 see the whole document	9,10
Y	EP,A,0 575 719 (ANGIOMED) 29 December 1993 see column 6, line 55 - column 7, line 55; figure 5A	11-14
X	WO,A,93 10845 (GIGANTE) 10 June 1993 see the whole document	1-3,15, 17,21-23
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 August 1996

Date of mailing of the international search report

12.08.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Klein, C



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 96/01805

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR,A,2 595 564 (LAVARENNE) 18 September 1987 see the whole document ---	1-3,15, 17
A	EP,A,0 596 145 (SCHNEIDER (EUROPE)) 11 May 1994 see the whole document ---	10,24
A	US,A,4 850 963 (SPARKS) 25 July 1989 see figure 6 ---	24
A	EP,A,0 265 207 (VANCE PRODUCTS) 27 April 1988 ---	
P,X	DE,U,295 07 519 (ANGIOMED) 10 August 1995 see the whole document -----	1-28

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 96/01805

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 29-33  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:  
  
PCT Rule 39.1(iv) Method for surgical treatment of the human body.
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☐

No protest accompanied the payment of additional search fees.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 96/01805

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4932938	12-06-90	AU-B- 628541	17-09-92
		AU-B- 5470190	08-11-90
		CA-A- 2015831	05-11-90
		DE-A- 4014369	08-11-90
		FR-A- 2646610	09-11-90
		GB-A,B 2231801	28-11-90
		JP-A- 3109065	09-05-91
-----			
EP-A-622059	02-11-94	AU-B- 664944	07-12-95
		AU-B- 5935894	17-11-94
		CA-A- 2120572	28-10-94
		JP-A- 7000530	06-01-95
		SE-A- 9301415	28-10-94
-----			
EP-A-575719	29-12-93	DE-A- 4220295	23-12-93
		US-A- 5520697	28-05-96
-----			
WO-A-9310845	10-06-93	IT-B- 1253903	31-08-95
		AU-B- 1916092	28-06-93
		US-A- 5445626	29-08-95
-----			
FR-A-2595564	18-09-87	US-A- 4822333	18-04-89
-----			
EP-A-596145	11-05-94	AT-T- 137656	15-05-96
		AU-B- 669007	23-05-96
		AU-B- 5032093	12-05-94
		CA-A- 2102019	01-05-94
		DE-D- 59206251	13-06-96
		JP-A- 6197985	19-07-94
		US-A- 5484444	16-01-96
-----			
US-A-4850963	25-07-89	AU-B- 612692	18-07-91
		AU-B- 2177388	09-11-89
		JP-A- 1285263	16-11-89
		EP-A- 0357846	14-03-90
-----			
EP-A-265207	27-04-88	AU-B- 7990887	21-04-88
		JP-A- 63177853	22-07-88
-----			
DE-U-29507519	10-08-95	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 96/01805

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 A61F2/48 A61F2/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 A61F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US,A,4 932 938 (GOLDBERG) 12.Juni 1990	1-3,15, 17,21-23
Y	siehe das ganze Dokument	9-14
A	---	8,24
Y	EP,A,0 622 059 (AMS MEDINVENT) 2.November 1994 siehe das ganze Dokument	9,10
Y	EP,A,0 575 719 (ANGIOMED) 29.Dezember 1993 siehe Spalte 6, Zeile 55 - Spalte 7, Zeile 55; Abbildung 5A	11-14
X	WO,A,93 10845 (GIGANTE) 10.Juni 1993 siehe das ganze Dokument	1-3,15, 17,21-23
	---	
	-/--	

<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie	
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>		<p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>	
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  <b>6. August 1996</b>		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts  <b>12. 08. 96</b>	
Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Klein, C</b>	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 96/01805

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR,A,2 595 564 (LAVARENNE) 18.September 1987 siehe das ganze Dokument ---	1-3,15, 17
A	EP,A,0 596 145 (SCHNEIDER (EUROPE)) 11.Mai 1994 siehe das ganze Dokument ---	10,24
A	US,A,4 850 963 (SPARKS) 25.Juli 1989 siehe Abbildung 6 ---	24
A	EP,A,0 265 207 (VANCE PRODUCTS) 27.April 1988 ---	
P,X	DE,U,295 07 519 (ANGIOMED) 10.August 1995 siehe das ganze Dokument -----	1-28

**Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 1 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☒ Ansprüche Nr. 29-33  
weil Sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich  
PCT Regel 39.1(iv) Verfahren zur chirurg. Behandlung des menschl. Körpers
2. ☐ Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

**Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche der internationalen Anmeldung.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Internationale Recherchenbehörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche der internationalen Anmeldung, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Gebühren erfolgte ohne Widerspruch.

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/01805

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4932938	12-06-90	AU-B- 628541	17-09-92
		AU-B- 5470190	08-11-90
		CA-A- 2015831	05-11-90
		DE-A- 4014369	08-11-90
		FR-A- 2646610	09-11-90
		GB-A,B 2231801	28-11-90
		JP-A- 3109065	09-05-91
-----			
EP-A-622059	02-11-94	AU-B- 664944	07-12-95
		AU-B- 5935894	17-11-94
		CA-A- 2120572	28-10-94
		JP-A- 7000530	06-01-95
		SE-A- 9301415	28-10-94
-----			
EP-A-575719	29-12-93	DE-A- 4220295	23-12-93
		US-A- 5520697	28-05-96
-----			
WO-A-9310845	10-06-93	IT-B- 1253903	31-08-95
		AU-B- 1916092	28-06-93
		US-A- 5445626	29-08-95
-----			
FR-A-2595564	18-09-87	US-A- 4822333	18-04-89
-----			
EP-A-596145	11-05-94	AT-T- 137656	15-05-96
		AU-B- 669007	23-05-96
		AU-B- 5032093	12-05-94
		CA-A- 2102019	01-05-94
		DE-D- 59206251	13-06-96
		JP-A- 6197985	19-07-94
		US-A- 5484444	16-01-96
-----			
US-A-4850963	25-07-89	AU-B- 612692	18-07-91
		AU-B- 2177388	09-11-89
		JP-A- 1285263	16-11-89
		EP-A- 0357846	14-03-90
-----			
EP-A-265207	27-04-88	AU-B- 7990887	21-04-88
		JP-A- 63177853	22-07-88
-----			
DE-U-29507519	10-08-95	KEINE	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**